

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**Συμβολή στη διαμόρφωση μεθοδολογίας ελέγχου και
αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας και κινητικότητας
πεζών στο αστικό περιβάλλον**

Αθανάσιος Γαλάνης
Πολιτικός Μηχανικός Π.Θ.
Συγκοινωνιολόγος Msc Α.Π.Θ.

Επιβλέπων Καθηγητής:
Νικόλαος Ηλιού, Αναπληρωτής Καθηγητής Π.Θ.

Συμβουλευτική Επιτροπή:
Μαγδαληνή Πιτσιάβα - Λατινοπούλου, Καθηγήτρια Α.Π.Θ.
Ματθαίος Καρλαύτης, Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Βόλος, Ιούλιος 2011

«Για να αρχίσει ένα μεγάλο ταξίδι πρέπει να γίνει ένα πρώτο μικρό βήμα»

Κομφούκιος

Στην οικογένειά μου

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση μιας διδακτορικής διατριβής αποτελεί μια προσπάθεια για τη διεύρυνση του επιστημονικού ορίζοντα και τη θέσπιση καινοτόμων εφαρμογών σε τομείς χρήσιμους για το κοινωνικό σύνολο. Η ουτοπική αυτή σκέψη οδηγεί τον ερευνητή στη διαρκή αναζήτηση, χωρίς να θέτει περιορισμούς στο όραμά του. Η διαδικασία αυτή είναι δύσκολη και απαιτεί κυρίως προσωπική ενδοσκόπηση, αφοσίωση και πίστη. Εν τέλει, πάντοτε στη ζωή μου, όσο επίπονες και αν είναι οι συνέπειες των αποφάσεών μου, λέω ότι θα μετάνιωνα περισσότερο αν δεν είχα δοκιμάσει...

Πρωτίστως, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές και ολόψυχες ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα της διδακτορικής διατριβής, Αναπληρωτή Καθηγητή Ηλιού Νικόλαο, για την ανάθεση της διδακτορικής διατριβής, την ουσιαστική του επιστημονική καθοδήγηση και ηθική συμπαράσταση κατά την εκπόνησή της, όσο και την εμπιστοσύνη που μου έχει δείξει καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας μας από την περίοδο της εκπόνησης της προπτυχιακής μου διπλωματικής εργασίας.

Ιδιαίτερα θέλω να ευχαριστήσω την Καθηγήτρια Πιτσιάβα-Λατινοπούλου Μαγδαληνή, για την υποστήριξή της και τις χρήσιμες υποδείξεις και παρατηρήσεις της κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής, όπως και για την εμπιστοσύνη της από την περίοδο των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Θερμές ευχαριστίες οφείλω στον Αναπληρωτή Καθηγητή Καρλαύτη Ματθαίο, για τις πολύ χρήσιμες παρατηρήσεις του στη μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της διατριβής, καθώς και για την εμπιστοσύνη που μου έχει δείξει από την περίοδο των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά τα υπόλοιπα μέλη της Επταμελούς Επιτροπής: τον Καθηγητή Τζεκάκη Εμμανουήλ, τον Επίκουρο Καθηγητή Καρακασίδη Θεόδωρο, τον Λέκτορα Μποτζώρη Γεώργιο και τη Λέκτορα Κεχαγιά Φωτεινή, για την υποστήριξή τους και τις πολύ χρήσιμες παρατηρήσεις τους για την εκπόνηση της διδακτορικής μου διατριβής.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους φίλους, συναδέλφους και φοιτητές του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την ηθική τους συμπαράσταση και συνεργασία κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διδακτορικής μου διατριβής. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συναδέλφους και φίλους Παπανικολάου Ανέστη, Κεραπτσόγλου Κωνσταντίνο, Μηλάκη Δημήτριο, Πρόιο Απόστολο, Κοπελιά Παντελεήμων, Βούλγαρη Χρύσα και Καλιαμπέτσο Γεώργιο για την ουσιαστική τους υποστήριξη και καθοδήγηση κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διδακτορικής μου διατριβής.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τις θυσίες και στερήσεις ώστε να με εφοδιάσουν με τα κατάλληλα πνευματικά και υλικά εργαλεία, καθώς και να μου εμψυχήσουν το στοιχείο της έρευνας και της αναζήτησης.

Περίληψη

Στόχος της παρούσας διδακτορικής διατριβής είναι η διαμόρφωση μιας μεθοδολογίας ελέγχου και αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας και κινητικότητας των πεζών στο αστικό περιβάλλον. Αρχικά, εκπονείται μια εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση στον τομέα της πολιτικής βιώσιμης αστικής κινητικότητας και των χαρακτηριστικών των πεζών και ποδηλατών που αποτελούν τα σημαντικότερα μη μηχανοκίνητα βιώσιμα μέσα αστικών μετακινήσεων. Επιπλέον, εξετάζονται τα χαρακτηριστικά μιας φιλικής οδικής υποδομής απέναντι στον πεζό στο πλαίσιο της έννοιας της «περπατησιμότητας» ή «walkability». Ακολούθως, παρουσιάζονται οι διαδικασίες ελέγχου οδικής ασφάλειας και οι κυρίες μεθοδολογίες εξέτασης και αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών.

Στη συνέχεια, αναπτύσσεται και εφαρμόζεται μια μεθοδολογία εξέτασης και αξιολόγησης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών σε επιλεγμένες οδούς της πόλης του Βόλου. Αρχικά, αποτυπώνεται η οδική υποδομή των πεζών και υπολογίζονται δείκτες για τα οδικά τμήματα, τις γωνίες και τις διαβάσεις. Στη συνέχεια αναπτύσσεται και εφαρμόζεται ένα εργαλείο ελέγχου αποτελούμενο από έναν κατάλογο ελέγχου για τα οδικά τμήματα και ένα για τις διαβάσεις. Ακολούθως, καταγράφεται ο κυκλοφοριακός φόρτος των οχημάτων και των πεζών και η παραβατική συμπεριφορά κίνησης των πεζών στα οδικά τμήματα. Τέλος, στις υπό μελέτη οδούς αξιολογούνται τα χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών για κάθε οδικό τμήμα και διάβαση. Τα αποτελέσματα της έρευνας αναδεικνύουν την άμεση σχέση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος, του κυκλοφοριακού φόρτου και της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών.

Στα πλαίσια της έρευνας εφαρμόζεται ένα νέο λογισμικό (Captiv L2100, TEA) μέσω της αξιοποίησης δεδομένων βίντεο για την εξέταση της συμπεριφοράς διάσχισης των οδών από τους πεζούς σε σηματοδοτούμενες διαβάσεις. Παρουσιάζεται η μεθοδολογία συλλογής, επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων. Προκύπτει ότι η συμπεριφορά και ταχύτητα διάσχισης των οδών εξαρτάται από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των πεζών και τις κυκλοφοριακές συνθήκες της οδού.

Abstract

The objective of this Ph.D. Dissertation is to develop and implement a methodology for the examination and evaluation of the pedestrian road safety and mobility in built environment. The first step is a literature review of the sustainable transportation policy worldwide and the characteristics of the main non motorized sustainable urban transportation modes: pedestrians and bicycles. There are also examined the “walkability” characteristics of the pedestrian built environment in urban areas. The theoretical part of this dissertation is completed with the presentation of the pedestrian road safety audit guidelines and tools and the most recognized international methodologies that examine and evaluate the pedestrian built environment.

The second step of this dissertation is the development and implementation of the proposed methodology in selected urban roads in the city of Volos, Greece. The first step is the topographical charting of the pedestrian infrastructure and the development of indicators for the road segments, corners and crosswalks. The audit tool that is developed and implemented consists of two checklists: road segment and crosswalk. Data of motorized vehicle and pedestrian traffic flow and walking behaviour are also recorded. Finally, the walkability characteristics are evaluated in each road segment and crosswalk across the streets. This dissertation indicates a strong relationship among the walkability level of the pedestrian urban road environment and the pedestrian traffic flow and walking behaviour.

The final step of this dissertation is the implementation of a new software (Captiv L2100, TEA) using video data of the pedestrian crossing behaviour in designated signalized crosswalks. It is presented the development of the methodology for the data collection and analysis. The results of this part of the dissertation indicate a strong relationship among the pedestrian crossing behaviour, the pedestrian demographic characteristics and the motorized traffic flow and speed.

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη	5
Abstract	6
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	16
1.1. Εισαγωγή	17
1.2. Στόχος	20
1.3. Δομή	21
Κεφάλαιο 2: Βιώσιμη αστική κινητικότητα	23
2.1. Βιώσιμα μέσα μετακίνησης	24
2.1.1. Ορισμός της έννοιας της βιώσιμης κινητικότητας	24
2.1.2. Ιστορική εξέλιξη της βιώσιμης κινητικότητας	25
2.2. Δείκτες μέτρησης της βιώσιμης κινητικότητας	27
2.2.1. Χρήση δεικτών μέτρησης της βιώσιμης κινητικότητας	27
2.2.1.1. Οικονομικοί δείκτες βιώσιμης κινητικότητας	27
2.2.1.2. Κοινωνικοί δείκτες βιώσιμης κινητικότητας	28
2.2.1.3. Περιβαλλοντικοί δείκτες βιώσιμης κινητικότητας	29
2.2.2. Επιλογή δεικτών βιώσιμης κινητικότητας	29
2.3. Δείκτες αειφορίας των πόλεων	32
2.4. Η Ευρωπαϊκή προσέγγιση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας	36
2.4.1. Ευρωπαϊκή πολιτική και δράσεις για το βιώσιμο αστικό περιβάλλον και την αστική κινητικότητα	36
2.4.2. Νέα Ευρωπαϊκή πολιτική: «Προς ένα νέο πολιτισμό για τις αστικές μετακινήσεις»	40
2.4.3. Στρατηγική αστικής κινητικότητας στις ελληνικές πόλεις στα πλαίσια της Πράσινης Βίβλου για την Αστική Κινητικότητα	41
2.4.4. Στόχοι της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βιώσιμη κινητικότητα	42
2.5. Σύνοψη 2 ^{ου} Κεφαλαίου	45
Βιβλιογραφία 2 ^{ου} Κεφαλαίου	46
Κεφάλαιο 3: Ποδήλατο και βιώσιμη αστική κινητικότητα	50
3.1. Τα χαρακτηριστικά της χρήσης του ποδηλάτου	51
3.1.1. Εισαγωγή	51
3.1.2. Η οικονομική διάσταση της χρήσης του ποδηλάτου	52
3.1.3. Η θετική επίδραση του ποδηλάτου στην υγεία των πολιτών	52
3.1.4. Ταχύτητα κίνησης	54
3.1.5. Στάθμευση ποδηλάτων	54
3.1.6. Μειονεκτήματα χρήσης του ποδηλάτου	57
3.2. Στατιστικά στοιχεία οδικής ασφάλειας των ποδηλατών	59
3.2.1. Στατιστικά στοιχεία οδικής ασφάλειας ποδηλατών (Ευρωπαϊκή Ένωση)	59
3.2.2. Στατιστικά στοιχεία οδικής ασφάλειας ποδηλατών (ΗΠΑ)	63
3.2.3. Στατιστικά στοιχεία χρήσης και οδικής συμπεριφοράς ποδηλατών	67
3.3. Παράγοντες που επιδρούν στην ιδιοκτησία και χρήση του ποδηλάτου	69
3.3.1. Παράγοντες χρήσης του ποδηλάτου	69
3.3.2. Επίδραση των καιρικών συνθηκών στη χρήση του ποδηλάτου	70
3.3.3. Διασύνδεση του ποδηλάτου με το λεωφορείο (Bike on Bus Program)	71
3.3.4. Διασύνδεση του ΙΧ με το ποδήλατο - εγκατάσταση “Park and Bike”	73
3.4. Οδική υποδομή κίνησης του ποδηλάτη	75
3.5. Η έννοια της «ποδηλατικότητας» του οδικού δικτύου	78
3.6. Νομικό πλαίσιο που διέπει την κίνηση του ποδηλάτη	80

3.7. Σύνοψη 3 ^{ου} Κεφαλαίου	81
Βιβλιογραφία 3 ^{ου} Κεφαλαίου.....	82
Κεφάλαιο 4: Πεζός και βιώσιμη αστική κινητικότητα	87
4.1. Η πεζή κίνηση	88
4.1.1. Το περπάτημα ως μέσο μετακίνησης.....	88
4.1.2. Χαρακτηριστικά κίνησης πεζών	89
4.1.3. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή πεζής κίνησης	91
4.1.4. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή διαδρομής πεζής κίνησης	93
4.1.5. Γενικά στατιστικά μετακινήσεων πεζών στις ΗΠΑ	95
4.2. Η περπατήσιμη πόλη.....	97
4.2.1. Χαρακτηριστικά μιας πόλης φιλικής προς τους πεζούς	97
4.2.2. Προϋποθέσεις για την ασφαλή κίνηση των πεζών	98
4.2.3. Προβλήματα κίνησης πεζών	99
4.2.4. Προτάσεις βελτίωσης της οδικής ασφάλειας των πεζών	101
4.3. Συμπεριφορά κίνησης των πεζών στις διαβάσεις	102
4.3.1. Εισαγωγή	102
4.3.2. Στατιστικά στοιχεία	102
4.3.3. Παράγοντες επίδρασης της διάσχισης της οδού	104
4.3.4. Έκθεση στον οδικό κίνδυνο.....	106
4.4. Οδική ασφάλεια πεζών - Στατιστικά	108
4.4.1. Στατιστικά στοιχεία οδικής ασφάλειας πεζών (ΗΠΑ).....	108
4.4.2. Στατιστικά στοιχεία οδικής ασφάλειας πεζών (Ευρωπαϊκή Ένωση)	109
4.5. Οδική υποδομή κίνησης πεζών.....	112
4.5.1. Σχεδιασμός οδικής υποδομής κίνησης πεζών.....	112
4.5.2. Πεζοδρόμια και διάδρομοι κίνησης πεζών	113
4.5.3. Ράμπες.....	113
4.5.4. Διαβάσεις	114
4.5.5. Ελληνική νομοθεσία κατασκευής υποδομής πεζών	115
4.6. Σύνοψη 4 ^{ου} Κεφαλαίου	120
Βιβλιογραφία 4 ^{ου} Κεφαλαίου.....	121
Κεφάλαιο 5: Η έννοια του περπατήσιμου αστικού οδικού περιβάλλοντος.....	126
5.1. Η έννοια της Περπατησιμότητας ή Walkability	127
5.1.1. Γενικά.....	127
5.1.2. Το πρόβλημα της περπατησιμότητας.....	127
5.1.3. Ορισμός της περπατησιμότητας.....	128
5.1.4. Συσχέτιση σχέσης περπατήματος και χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος.....	131
5.1.5. Πεζή μετακίνηση με συγκεκριμένο ή μη προορισμό.....	136
5.2. Οικονομική αξιολόγηση της έννοιας της περπατησιμότητας.....	137
5.2.1. Εισαγωγή	137
5.2.2. Λόγοι υποεκτίμησης του περπατήματος.....	138
5.2.3. Κατηγορίες οικονομικών επιπτώσεων	139
5.3. Σύνοψη 5 ^{ου} Κεφαλαίου	144
Βιβλιογραφία 5 ^{ου} Κεφαλαίου.....	145
Κεφάλαιο 6: Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών	150
6.1. Έλεγχος οδικής ασφάλειας (Road Safety Audit).....	151
6.1.1. Εισαγωγή	151
6.1.2. Γενικά.....	152
6.1.3. Στάδια διεξαγωγής του ΕΟΑ	152
6.1.3.1. Μελέτη οικονομικής και τεχνικής σκοπιμότητας.....	152

6.1.3.2. Προμελέτη	153
6.1.3.3. Οριστική μελέτη	153
6.1.3.4. Πριν από την έναρξη λειτουργίας	153
6.1.3.5. Υφιστάμενες οδοί	154
6.1.4. Ομάδα ελέγχου οδικής ασφάλειας	154
6.2. Εκπόνηση διαδικασίας ΕΟΑ οδικής υποδομής πεζών	155
6.2.1. Εισαγωγή	155
6.2.2. Αναλυτικές οδηγίες εκπόνησης ΕΟΑ οδικής υποδομής πεζών	156
6.2.2.1. Γενικές οδηγίες	156
6.2.2.2. Οδικά τμήματα	156
6.2.2.3. Διαβάσεις	159
6.2.2.4. Παρόδιες εγκαταστάσεις και χώροι στάθμευσης	162
6.2.2.5. Στάσεις μέσων μαζικής μεταφοράς	164
6.2.3. Μεθοδολογίες ΕΟΑ οδικής υποδομής πεζών	165
6.3. Σύνοψη 6 ^{ου} Κεφαλαίου	167
Βιβλιογραφία 6 ^{ου} Κεφαλαίου	168
Κεφάλαιο 7: Μεθοδολογίες αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης πεζών	169
7.1. Αξιολόγηση της επίδρασης των χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος στην κίνηση των πεζών	170
7.1.1. Εισαγωγή	170
7.1.2. Αντιληπτοί (προσωπικά δηλωμένοι) δείκτες οδικού περιβάλλοντος	172
7.1.2.1. Εργαλεία και δείκτες	173
7.1.2.2. Αξιοπιστία	173
7.1.2.3. Εγκυρότητα	174
7.1.3. Μετρήσεις παρατήρησης και ελέγχου του οδικού περιβάλλοντος (audits)	177
7.2. Μεθοδολογίες	180
7.2.1. Η μέθοδος “The Global Walkability Index”	180
7.2.1.1. Εισαγωγή	180
7.2.1.2. Μεθοδολογία συλλογής δεδομένων	181
7.2.1.3. Σύνοψη της έρευνας	184
7.2.1.4. Χρόνος διεξαγωγής της έρευνας	184
7.2.1.5. Εφαρμογή της έρευνας	185
7.2.1.6. Συλλογή δεδομένων από δημόσιες υπηρεσίες	185
7.2.1.7. Συλλογή δεδομένων πεδίου	186
7.2.2. Η μέθοδος “Walking and Bicycling Suitability Assessment Instrument”	188
7.2.2.1. Εισαγωγή	188
7.2.2.2. Μεθοδολογία	188
7.2.2.3. Συλλογή δεδομένων	189
7.2.2.4. Ανάλυση	190
7.2.2.5. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα	191
7.2.3. Η μέθοδος “U - Maryland”	192
7.2.3.1. Εισαγωγή	192
7.2.3.2. Μεθοδολογία	193
7.2.3.3. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα	195
7.2.4. Η μέθοδος “Pedestrian Environmental Data Scan - PEDS”	196
7.2.4.1. Εισαγωγή	196
7.2.4.2. Εκπαίδευση των ελεγκτών	197

7.2.4.3. Εφαρμογή της μεθόδου	198
7.2.4.4. Διασύνδεση με φορητή τεχνολογία καταγραφής δεδομένων.....	199
7.2.4.5. Εφαρμογή – έλεγχος αξιοπιστίας	199
7.2.4.6. Κόστος και χρόνος εκπόνησης της μεθόδου	202
7.2.4.7. Συμπεράσματα	202
7.2.5. Η μέθοδος “Walkable Places Survey - WPS”	203
7.2.5.1. Εισαγωγή	203
7.2.5.2. Μεθοδολογία	203
7.2.5.3. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα	204
7.2.6. Η μέθοδος “SLU - Audit Tool”	206
7.2.6.1. Εισαγωγή	206
7.2.6.2. Θεματολογία	206
7.2.6.3. Περιοχή μελέτης	208
7.2.6.4. Εκπαίδευση	208
7.2.6.5. Εφαρμογή της μεθόδου	208
7.2.6.6. Ανάλυση των δεδομένων	209
7.2.6.7. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα	209
7.2.7. Η μέθοδος “Systematic Pedestrian and Cycling Environmental Scan - SPACES”	211
7.2.7.1. Εισαγωγή	211
7.2.7.2. Θεματολογία	211
7.2.7.3. Περιοχή μελέτης	213
7.2.7.4. Συλλογή των δεδομένων	214
7.2.7.5. Ανάλυση	215
7.2.7.6. Συμπεράσματα	215
7.2.8. Η μέθοδος “Irvine – Minnesota Inventory”	216
7.2.8.1. Εισαγωγή	216
7.2.8.2. Ανάπτυξη της μεθόδου – Α’ Φάση	216
7.2.8.3. Ανάπτυξη της μεθόδου – Β’ Φάση	217
7.2.8.4. Πιλοτική εφαρμογή	218
7.2.8.5. Εφαρμογή της μεθόδου	218
7.2.8.6. Συμπεράσματα	220
7.3. Σύνοψη 7 ^{ου} Κεφαλαίου	221
Βιβλιογραφία 7 ^{ου} Κεφαλαίου.....	223
Κεφάλαιο 8: Διαμόρφωση μεθοδολογίας εξέτασης και αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών	228
8.1. Μεθοδολογία.....	229
8.1.1. Εισαγωγή	229
8.1.2. Διάρθρωση της έρευνας.....	230
8.1.3. Περιοχή μελέτης	233
8.1.4. Κωδικοποίηση των οδών	235
8.1.5. Εκπαίδευση ερευνητικής ομάδας.....	241
8.2. Συλλογή πρωτογενών δεδομένων	242
8.2.1. Συλλογή δεδομένων οδικής υποδομής πεζών.....	242
8.2.2. Σχέδιο σε περιβάλλον CAD (φωτογραφίες)	244
8.2.3. Κατάλογος ελέγχου οδικών τμημάτων (Road segment checklist)	247
8.2.4. Κατάλογος ελέγχου διαβάσεων (Crosswalk checklist)	255
8.2.5. Εφαρμογή του καταλόγου ελέγχου.....	258
8.3. Αποτελέσματα.....	261
8.3.1. Αποτελέσματα καταλόγου ελέγχου οδικών τμημάτων.....	261

8.3.2. Αποτελέσματα καταλόγου ελέγχου διαβάσεων	269
8.3.3. Δείκτες αξιολόγησης οδικής υποδομής πεζών (οδικά τμήματα)	275
8.3.4. Δείκτες αξιολόγησης οδικής υποδομής πεζών (γωνίας διάβασης)	281
8.3.5. Δείκτες αξιολόγησης οδικής υποδομής πεζών (διάβαση)	284
8.3.6. Κυκλοφοριακός φόρτος και συμπεριφορά κίνησης πεζών	286
8.3.7. Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων	293
8.3.8. Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων	296
8.3.9. Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων	302
8.4. Συμπεράσματα 8 ^{ου} Κεφαλαίου	306
Κεφάλαιο 9: Διερεύνηση της διάσχισης των οδών από τους πεζούς στις διαβάσεις με τη χρήση του λογισμικού CAPTIV L2100 (TEA).....	313
9.1. Συνοπτική παρουσίαση του λογισμικού Captiv L2100	314
9.1.1. Εισαγωγή	314
9.1.2. Αρχεία του λογισμικού Captiv L2100	314
9.1.3. Αποτελέσματα – στατιστική επεξεργασία	315
9.2. Διερεύνηση της διάσχισης οδών από τους πεζούς σε διαβάσεις της πόλης του Βόλου	317
9.2.1. Εισαγωγή	317
9.2.2. Αντικείμενο της έρευνας.....	318
9.2.3. Περιοχή και χρόνος εκπόνησης της έρευνας	319
9.2.4. Μεθοδολογία.....	321
9.2.5. Αποτελέσματα.....	333
9.3. Συμπεράσματα 9 ^{ου} Κεφαλαίου	348
9.4. Βιβλιογραφία 9 ^{ου} Κεφαλαίου.....	350
Παράρτημα I: Κατάλογος ελέγχου οδικών τμημάτων.....	373
Παράρτημα II: Κατάλογος ελέγχου διαβάσεων	382
Παράρτημα III: Δείκτες οδικών τμημάτων.....	389
Παράρτημα IV: Δείκτες γωνιών διαβάσεων.....	396
Παράρτημα V: Δείκτες διαβάσεων.....	402
Παράρτημα VI: Κυκλοφοριακός φόρτος και συμπεριφορά κίνησης πεζών.....	404
Παράρτημα VII: Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων	411
Παράρτημα VIII: Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων	415

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.1. Πιθανοί δείκτες αποτίμησης της βιωσιμότητας ενός μέσου μετακίνησης.....	31
Πίνακας 2.2. Σύστημα δεικτών του PROPOLIS.....	33
Πίνακας 2.3. Δείκτες εκτίμησης της βιώσιμης κινητικότητας.....	35
Πίνακας 3.1. Ποσοστά θανάτου ποδηλατιστών στο συνολικό ποσοστό θανάτων οδικών ατυχημάτων (1997-2006).....	60
Πίνακας 3.2. Ποσοστό θανάτων ποδηλατιστών με βάση τις χρήσεις γης (2006).....	61
Πίνακας 3.3. Ποσοστό θανάτων στις διασταυρώσεις με βάση το μέσο μεταφοράς στην ΕΕ-19 (2006).....	62
Πίνακας 3.4. Ποσοστό θανάτων οδηγών ποδηλάτου με βάση τους παράγοντες πρόκλησης ατυχήματος στις ΗΠΑ (2007).....	67
Πίνακας 4.1. Παράγοντες που επηρεάζουν τη διαδρομής κίνησης πεζών.....	93
Πίνακας 5.1. Δείκτες περπατησιμότητας.....	130
Πίνακας 5.2. Οφέλη από τη βελτίωση της περπατησιμότητας.....	141
Πίνακας 5.3. Σύνοψη οικονομικών επιπτώσεων της περπατησιμότητας.....	143
Πίνακας 7.1. Παράγοντες του αστικού οδικού περιβάλλοντος που επηρεάζουν τη φυσική μετακίνηση.....	172
Πίνακας 7.2 Μεθοδολογίες εκτίμησης αντιληπτών χαρακτηριστικών οδικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με τη φυσική μετακίνηση.....	175
Πίνακας 7.3. Εργαλεία και μεθοδολογίες που εξετάζουν τα προς παρατήρηση χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος.....	178
Πίνακας 7.4. Έντυπο συλλογής στοιχείων από δημόσιες υπηρεσίες.....	186
Πίνακας 7.5. Έντυπο συλλογής δεδομένων στο πεδίο.....	187
Πίνακας 7.6. Τα οδικά χαρακτηριστικά που εξετάζει το WPS.....	204
Πίνακας 7.7. Παράγοντες που επηρεάζουν την κίνηση με τα πόδια και το ποδήλατο στις γειτονιές σύμφωνα με το SPACES.....	212
Πίνακας 8.1. Κατάλογος ελέγχου οδικών τμημάτων.....	254
Πίνακας 8.2. Κατάλογος ελέγχου διαβάσεων.....	258
Πίνακας 8.3. Δείκτες αξιολόγηση οδικής υποδομής πεζών (οδικά τμήματα).....	276
Πίνακας 8.4. Δείκτες οδικών τμημάτων (Πλευρά Α).....	277
Πίνακας 8.5. Δείκτες οδικών τμημάτων (Πλευρά Β).....	278
Πίνακας 8.6. Δείκτες οδικών τμημάτων (Συνολικά).....	279

Πίνακας 8.7. Ελάχιστες και μέγιστες τιμές δεικτών οδικών τμημάτων (Πλευρά Α).	280
Πίνακας 8.8. Ελάχιστες και μέγιστες τιμές δεικτών οδικών τμημάτων (Πλευρά Β).	281
Πίνακας 8.9. Δείκτες αξιολόγησης οδικής υποδομής πεζών (γωνία διάβασης).	282
Πίνακας 8.10. Δείκτες γωνίας (Πλευρά Α).	282
Πίνακας 8.11. Δείκτες γωνίας (Πλευρά Β).	283
Πίνακας 8.12. Δείκτες γωνίας (Σύνολο).	283
Πίνακας 8.13. Δείκτες αξιολόγησης οδικής υποδομής πεζών (διάβαση).	284
Πίνακας 8.14. Δείκτες διαβάσεων (Πλευρά Α).	284
Πίνακας 8.15. Δείκτες διαβάσεων (Πλευρά Β).	285
Πίνακας 8.16. Δείκτες διαβάσεων (Σύνολο).	285
Πίνακας 8.17. Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών στην Πλευρά Α (15min).	287
Πίνακας 8.18. Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών στην Πλευρά Β (15min).	288
Πίνακας 8.19. Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών στην οδό (15min).	288
Πίνακας 8.20. Συμπεριφορά κίνησης πεζών στην Πλευρά Α (15min).	290
Πίνακας 8.21. Συμπεριφορά κίνησης πεζών στην Πλευρά Β (15min).	290
Πίνακας 8.22. Συμπεριφορά κίνησης πεζών στην οδό (15min).	291
Πίνακας 8.23. Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων (15min).	295
Πίνακας 8.24. Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων σε ΜΕΑ (15min).	295
Πίνακας 8.25. Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων (Πλευρά Α).	297
Πίνακας 8.26. Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων (Πλευρά Β).	297
Πίνακας 8.27. Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων (Σύνολο).	297
Πίνακας 8.28. Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων (Πλευρά Α).	302
Πίνακας 8.29. Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων (Πλευρά Β).	302
Πίνακας 8.30. Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων (Σύνολο).	303
Πίνακας 9.1. Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων που διέρχονται τις διαβάσεις.	335
Πίνακας 9.2. Διάρκεια πράσινης και κόκκινης φάσης σηματοδότησης πεζών.	335
Πίνακας 9.3. Μέγεθος και κατανομή δείγματος πεζών.	336
Πίνακας 9.4. Ποσοστιαία κατανομή δείγματος πεζών.	337
Πίνακας 9.5. Μέγεθος και κατανομή του δείγματος πεζών που διέρχονται των διαβάσεων με ερυθρό σηματοδότη.	342
Πίνακας 9.6. Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος πεζών που διέρχονται των διαβάσεων με ερυθρό σηματοδότη.	342
Πίνακας 9.7. Χρόνος διάσχισης των διαβάσεων από τους πεζούς.	343
Πίνακας 9.8. Ταχύτητα κίνησης των πεζών στις διαβάσεις.	344

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2.1. Οι συνιστώσες της έννοιας της βιωσιμότητας.....	25
Σχήμα 3.1. Αριθμός νεκρών οδηγών ποδηλάτου ανά εκατομμύριο κατοίκους της χώρας (1997-2006).....	59
Σχήμα 3.2. Αριθμός νεκρών οδηγών ποδηλάτου με βάση την ηλικία στην ΕΕ-14 (1997-2006) σε σχέση με την ΕΕ-19 (2006).....	61
Σχήμα 3.3. Αριθμός θανάτων ποδηλατών με βάση την ώρα και τις συνθήκες φωτισμού στην ΕΕ-19 (2006).....	63
Σχήμα 3.4. Αριθμός θανάτων ποδηλατών με βάση το φύλο ΗΠΑ (1975-2007).....	65
Σχήμα 3.5. Αριθμός θανάτων ποδηλατών ανά εκατομμύριο κατοίκους με βάση το φύλο και την ηλικία στις ΗΠΑ (2007).....	66
Σχήμα 3.6. Μοντέλο αλληλεπίδρασης παραγόντων χρήσης του ποδηλάτου.....	69
Σχήμα 4.1. Αριθμός θανάτων πεζών και ποσοστό συνολικών θανάτων στην ΕΕ-14 (1996-2005).....	109
Σχήμα 4.2. Εξέλιξη των θανάτων πεζών με βάση την ηλικία ΕΕ-14 (1996-2005)...	110
Σχήμα 7.1. Μοντέλο αλληλεπίδρασης πεζών-οδικού περιβάλλοντος.....	192
Σχήμα 8.1. Διάγραμμα ροής.....	233
Σχήμα 8.2. Περιοχή μελέτης.....	234
Σχήμα 8.3. Οδοί μελέτης.....	235
Σχήμα 8.4. Οδός Ιάσονος (1 ^ο τμήμα).....	236
Σχήμα 8.5. Οδός Ιάσονος (2 ^ο τμήμα).....	237
Σχήμα 8.6. Οδός Κ.Καρτάλη (1 ^ο τμήμα).....	237
Σχήμα 8.7. Οδός Κ.Καρτάλη (2 ^ο τμήμα).....	238
Σχήμα 8.8. Οδός Κ.Καρτάλη (3 ^ο τμήμα).....	238
Σχήμα 8.9. Οδός 28 ^{ης} Οκτωβρίου (1 ^ο τμήμα).....	239
Σχήμα 8.10. Οδός 28 ^{ης} Οκτωβρίου (2 ^ο τμήμα).....	239
Σχήμα 8.11. Οδοί Αθ.Διάκου και Κοραή (1 ^ο τμήμα).....	240
Σχήμα 8.12. Οδοί Αθ.Διάκου και Κοραή (2 ^ο τμήμα).....	240
Σχήμα 8.13. Οδοί Αθ.Διάκου και Κοραή (3 ^ο τμήμα).....	241
Σχήμα 8.14. Κάτοψη σχεδίου οδικής υποδομής κίνησης των πεζών.....	245
Σχήμα 8.15. Λεπτομέρεια οδικής υποδομής πεζών.....	246
Σχήμα 8.16. Ενδεικτικό υπόμνημα συμβόλων.....	246
Σχήμα 8.17. Μέρος φύλλου καταλόγου ελέγχου πεζοδρομίων οδικών τμημάτων....	261

Σχήμα 8.18. Μέρος φύλλου καταλόγου ελέγχου διαβάσεων.....	270
Σχήμα 8.19. Περιοχή γωνίας με ερυθρή γραμμή.....	282
Σχήμα 8.20. Συμπεριφορά κίνησης πεζών στις οδούς (ποσοστά).....	293
Σχήμα 8.21. Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών και οχημάτων (ΜΕΑ).....	294
Σχήμα 8.22. Μέση τιμή βαθμολόγησης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης πεζών στα οδικά τμήματα και τις διαβάσεις.....	304
Σχήμα 9.1. Περιοχή μελέτης.....	320
Σχήμα 9.2. Διάγραμμα ροής.....	322
Σχήμα 9.3. Δημιουργία αρχείου.....	323
Σχήμα 9.4. Πίνακας κατάταξης (κατηγοριοποίηση πεζών) με βάση το Description Protocol (διαβάσεις No1-No12).....	326
Σχήμα 9.5. Πίνακας κατάταξης (κατηγοριοποίηση πεζών) με βάση το Description Protocol (διαβάσεις No13-No14), (codes 020mr1s έως 020wr1t).....	327
Σχήμα 9.6. Πίνακας κατάταξης (κατηγοριοποίηση πεζών) με βάση το Description Protocol (διαβάσεις No13-No14), (codes 50mg2t έως 50wg2t).....	327
Σχήμα 9.7. Γραμμή πληροφοριών του αρχείου.....	328
Σχήμα 9.8. Εικόνα Video Configuration.....	328
Σχήμα 9.9. Εικόνα λίστας πληροφοριών για το Video Configuration.....	329
Σχήμα 9.10. Δεξιό τμήμα παραθύρου Video Sequence (διαβάσεις No1-No12).....	330
Σχήμα 9.11. Δεξιό τμήμα παραθύρου Video Sequence (διαβάσεις No13-No14).....	330
Σχήμα 9.12. Αρχείο Post Coding (διαβάσεις No1-No12).....	332
Σχήμα 9.13. Στήλη πληροφοριών Post Coding.....	332
Σχήμα 9.14. Ποσοστό πράσινης και κόκκινης φάσης σηματοδότησης πεζών.....	336
Σχήμα 9.15. Ποσοστό πεζών που διέρχονται τις διαβάσεις με βάση την ηλικία.....	337
Σχήμα 9.16. Ποσοστό πεζών που διέρχονται τις διαβάσεις με βάση το φύλο.....	338
Σχήμα 9.17. Ποσοστό πεζών που διέρχονται τις διαβάσεις με βάση το φωτεινό σηματοδότη.....	340
Σχήμα 9.18. Ποσοστό πεζών που διέρχονται με ερυθρό σηματοδότη με βάση την ηλικία.....	342
Σχήμα 9.19. Ποσοστό πεζών που διέρχονται με ερυθρό σηματοδότη με βάση το φύλο.....	343
Σχήμα 9.20. Ταχύτητα πεζών στις διαβάσεις με βάση την ηλικία.....	345
Σχήμα 9.21. Ταχύτητα πεζών στις διαβάσεις με βάση το φύλο.....	346
Σχήμα 9.22. Ταχύτητα πεζών στις διαβάσεις με βάση το φωτεινό σηματοδότη.....	347

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται το υπόβαθρο, οι στόχοι και η δομή της παρούσας διδακτορικής διατριβής. Αρχικά, παρουσιάζεται η έννοια της βιώσιμης αστικής κινητικότητας και η εξέταση των χαρακτηριστικών των μη μηχανοκίνητων βιώσιμων μέσων μετακίνησης: ποδήλατα, πεζοί. Η αξιολόγηση του αστικού οδικού περιβάλλοντος για την κίνηση των πεζών περιλαμβάνει την εξέταση πληθώρας χαρακτηριστικών όπως: άνεση, προσβασιμότητα, ελκυστικότητα, οδική και προσωπική ασφάλεια. Η εξέταση αυτών των χαρακτηριστικών γίνεται με νέα εργαλεία και μεθόδους, ώστε να επεκτείνεται η έννοια του ελέγχου οδικής ασφάλειας των πεζών στην έννοια του ελέγχου οδικής κινητικότητας των πεζών σε μια αστική περιοχή. Επιπλέον, η εφαρμογή νέων εργαλείων και λογισμικών παρέχει τη δυνατότητα στους ερευνητές να εξετάσουν τη συμπεριφορά κίνησης των πεζών με μεγαλύτερη ευκολία και αξιοπιστία. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται ο γενικός στόχος της διδακτορικής διατριβής, καθώς και οι επιμέρους στόχοι, στους οποίους περιλαμβάνονται θέματα μεθοδολογικά, συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων, παρουσίασης των αποτελεσμάτων και αξιολόγησης των συμπερασμάτων. Τέλος, περιγράφεται η δομή της παρούσας διατριβής και δίνεται συνοπτικά το περιεχόμενο της κάθε ενότητας.

1.1. Εισαγωγή

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης αποτελεί σήμερα τον πυλώνα πάνω στον οποίο καλείται να κτίσει η ανθρωπότητα το μέλλον της. Μετά από το πέρας της εποχής της άκρατης βιομηχανικής ανάπτυξης και κατανάλωσης φυσικών πόρων, οι κοινωνίες αντιμετωπίζουν σήμερα το ζήτημα της διατήρησης του επιπέδου ζωής που έχουν δημιουργήσει. Αποτελεί όμως κοινή πεποίθηση ότι πρέπει να επιτευχθεί μια ισορροπία μεταξύ της οικονομίας, του περιβάλλοντος και της κοινωνίας. Οι τρεις αυτοί παράγοντες συνιστούν την έννοια της βιωσιμότητας. Στον τομέα των μεταφορών γίνεται μια προσπάθεια για περιορισμό της μηχανοκίνητης μετακίνησης προς όφελος εναλλακτικών μέσων που θα έχουν ένα χαμηλότερο ενεργειακό αποτύπωμα με περιορισμένο εξωτερικό κόστος λειτουργίας.

Στις αστικές περιοχές η κυριαρχία του αυτοκινήτου έχει προκαλέσει μεγάλα προβλήματα στη λειτουργία τους και στην ποιότητα ζωής των πολιτών. Για το λόγο αυτό έχει δοθεί έμφαση στην προώθηση των βιώσιμων μέσων μετακίνησης, όπως είναι το περπάτημα, το ποδήλατο και η δημόσια συγκοινωνία. Η κυριαρχία του αυτοκινήτου στις αστικές μετακινήσεις έχει δεσμεύσει για τη λειτουργία του το μεγαλύτερο μέρος του αστικού οδικού χώρου και των διαθέσιμων πόρων για την κατασκευή και συντήρηση της οδικής του υποδομής. Οι πολιτικές και δράσεις για τη βελτιστοποίηση της μετακίνησης με αυτοκίνητο έχουν αγγίξει τα όριά τους στον τομέα της αστικής συγκοινωνιακής οργάνωσης. Επομένως, απαιτείται η ριζική αλλαγή του αστικού συγκοινωνιακού μοντέλου προς μια πιο ισορροπημένη κατάσταση ενσωμάτωσης των υπόλοιπων μέσων μετακίνησης. Επιπλέον, στόχος είναι η επίτευξη ενός συνδυασμού μεταφορικών μέσων για την εκπόνηση μιας μετακίνησης. Τέλος, στόχος είναι η δυνατότητα επιλογής μεταφορικού μέσου για μετακινήσεις σε αποστάσεις όπου το όφελος της χρήσης του μεγιστοποιείται. Για την επίτευξη όλων των ανωτέρω στόχων απαιτείται η παροχή της αντίστοιχης οδικής υποδομής για το κάθε μέσο μετακίνησης, η οποία να τηρεί τις σχεδιαστικές και λειτουργικές προδιαγραφές.

Η πεζή μετακίνηση αποτελεί βασικό πυλώνα της πολιτικής βιώσιμης κινητικότητας στις αστικές περιοχές. Οι πεζοί για να μετακινηθούν με άνεση και ασφάλεια απαιτούν όπως και οι οδηγοί των οχημάτων, την αντίστοιχη οδική υποδομή. Όμως, η διάθεση

και μόνο του αστικού χώρου που απαιτείται για την κίνησή τους δεν επαρκεί. Αυτό που χρειάζεται είναι να εξεταστεί το αστικό οδικό περιβάλλον για τη δυνατότητά του συνολικά να υποστηρίξει και να έλξει τις πεζές μετακινήσεις. Στο πλαίσιο αυτό έχει κυριαρχήσει διεθνώς η έννοια του «walkability» ή «περπατησιμότητας» σε ελεύθερη μετάφραση, δηλαδή ως της «φιλικότητας του αστικού οδικού περιβάλλοντος για την κίνηση των πεζών». Η έννοια αυτή υπερβαίνει το μοναδικό χαρακτηριστικό επί του οποίου αξιολογούνταν μέχρι πρότινος οι αστικές οδοί και ήταν η οδική ασφάλεια των πεζών. Η νέα αυτή έννοια θεωρεί ως απαραίτητα χαρακτηριστικά για την αξιολόγηση του αστικού οδικού περιβάλλοντος την προσβασιμότητα, την άνεση, την ελκυστικότητα, την προσωπική και οδική ασφάλεια των πεζών. Η αξιολόγηση των χαρακτηριστικών αυτών παρέχει τη δυνατότητα για στοχευμένες δράσεις που θα αυξήσουν την επιθυμία και τη δυνατότητα των πολιτών να μετακινηθούν πεζοί στις αστικές οδούς.

Για να αξιολογηθεί η περπατησιμότητα μια οδού απαιτείται μια συνολική μεθοδολογική προσέγγιση. Δεν αρκεί να μετρηθεί ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών που κινούνται σε μια οδό, η συμπεριφορά κίνησής τους ή ο δείκτης ατυχημάτων. Απαιτείται μια προσέγγιση που θα λαμβάνει υπόψιν όλους τους ανωτέρω παράγοντες. Διεθνώς έχουν αναπτυχθεί αρκετές μεθοδολογίες που εξετάζουν και αξιολογούν τις αστικές οδούς προς αυτή την κατεύθυνση. Όλες οι μεθοδολογίες βασίζονται στην ανάπτυξη ενός «εργαλείου ελέγχου» ή «checklist» το οποίο περιλαμβάνει διάφορα προς εξέταση χαρακτηριστικά από μια ομάδα ελεγκτών-ερευνητών. Τα αποτελέσματα των μεθοδολογιών αυτών παρέχουν τη δυνατότητα της αξιολόγησης των πόλεων για την κίνηση των πεζών, καθώς και της λήψης χρήσιμων συμπερασμάτων ως προς την εκπόνηση μελλοντικών δράσεων βελτίωσής τους. Η όλη διαδικασία ταυτίζεται με την έννοια του «κύκλου ελέγχου» ή «audit cycle» που δεν είναι τίποτε άλλο από την καταγραφή, αξιολόγηση, πρόταση δράσεων, εφαρμογή και επαναξιολόγηση τους.

Η προώθηση της διαδικασίας του «ελέγχου οδικής ασφάλειας» ή «road safety audit» που δίνει έμφαση στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία, αποτελεί ένα πρώτο βήμα ώστε να επεκταθεί και προς τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Επομένως, δημιουργείται η τάση για την εφαρμογή διαδικασιών «ελέγχου περπατησιμότητας» ή «walkability audit» και «ελέγχου ποδηλατικότητας» ή «bikeability audit» αντίστοιχα για την μετακίνηση

με το ποδήλατο. Η σύγχρονη ερευνητική τάση κινείται στις συγκεκριμένες κατευθύνσεις. Η προώθηση και εφαρμογή τέτοιων διαδικασιών στις ελληνικές πόλεις θα συμβάλει στη βελτίωση της βιώσιμης κινητικότητας και στο επίπεδο ζωής των πολιτών που υποβαθμίζεται διαρκώς λόγω της λανθασμένης και άστοχης κατεύθυνσης των διαθέσιμων πόρων και προσπάθειών.

Εκτός από την επιθυμία προώθησης της βιώσιμης αστικής κινητικότητας και κυρίως της πεζής μετακίνησης είναι απαραίτητο να εξεταστεί η συμπεριφορά κίνησης των πεζών στις αστικές οδούς. Η έλλειψη κατάλληλης οδικής υποδομής για την κίνηση των πεζών, αλλά και η έλλειψη αντίστοιχης κυκλοφοριακής αγωγής αυξάνει τον κίνδυνο για την οδική ασφάλεια των πεζών. Οι ερευνητές καλούνται εκτός από την αξιολόγηση της οδικής υποδομής να εξετάσουν και τη συμπεριφορά κίνησης των πεζών, ώστε να αποκτήσουν μια συνολικότερη εικόνα των κυκλοφοριακών συνθηκών στις αστικές οδούς. Η χρήση νέων εργαλείων για την καταγραφή και αξιολόγηση με μεγαλύτερη άνεση και αξιοπιστία της κίνηση των πεζών είναι απαραίτητη και επιθυμητή με στόχο την τελική βελτίωση της οδικής ασφάλειας των πεζών.

1.2. Στόχος

Στόχος της παρούσας διδακτορικής διατριβής είναι **η συμβολή στη διαμόρφωση μιας μεθοδολογίας ελέγχου και αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών**. Επιπλέον, στόχος είναι **η διερεύνηση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών κατά τη διάσχιση των οδών με τη χρήση νέων τεχνολογικών εργαλείων**. Ειδικότερα, απώτερος στόχος της διατριβής είναι η παροχή σε ερευνητές και μελετητές κατάλληλων εργαλείων, ώστε να εξετάζουν το οδικό περιβάλλον και τη συμπεριφορά κίνησης των πεζών και να προτείνουν στοχευμένες δράσεις αστικής οδικής ανάπλασης στο πλαίσιο της βιώσιμης αστικής κινητικότητας.

Με βάση αυτό το στόχο και λαμβάνοντας υπόψιν τις ιδιαιτερότητες της διερεύνησης, διατυπώνονται ακολούθως τα ζητήματα στα οποία δίνεται έμφαση στην παρούσα διδακτορική διατριβή.

- Αρχικά, επιδιώκεται μια εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση των εννοιών της βιώσιμης αστικής κινητικότητας και των βιώσιμων μέσων μετακίνησης.
- Ακολούθως, επιδιώκεται η παρουσίαση των κυριότερων μεθοδολογιών που εφαρμόζονται διεθνώς και εξετάζουν το οδικό περιβάλλον κίνησης των πεζών.
- Επιδιώκεται η ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας εξέτασης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών, λαμβάνοντας υπόψιν τις ιδιαιτερότητες των ελληνικών πόλεων μεσαίου μεγέθους.
- Η πρώτη δράση είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή ενός εργαλείου ελέγχου και αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών για τα οδικά τμήματα και ενός αντίστοιχου εργαλείου για τις διαβάσεις.
- Η δεύτερη δράση είναι η ανάπτυξη και ο υπολογισμός δεικτών της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών.
- Η τρίτη δράση είναι η εξέταση της παραβατικής συμπεριφοράς κίνησης των πεζών στα οδικά τμήματα.
- Η τέταρτη δράση είναι η βαθμολόγηση των χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος για την κίνηση των πεζών.
- Τέλος, επιδιώκεται η εφαρμογή ενός καινοτόμου τεχνολογικού εργαλείου για την εξέταση της διάσχισης των οδών από τους πεζούς σε διαβάσεις με φωτεινό σηματοδότη με τη χρήση δεδομένων βίντεο.

1.3. Δομή

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η παρούσα διδακτορική διατριβή έχει την ακόλουθη δομή, όπως παρουσιάζεται ξεχωριστά ανά Κεφάλαιο:

Στο **Κεφάλαιο 2** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης της έννοιας και πολιτικής της βιώσιμης κινητικότητας και των βιώσιμων μέσων μετακίνησης. Συγκεκριμένα, παρατίθενται οι δείκτες μέτρησης της βιώσιμης κινητικότητας και αειφορίας των πόλεων. Επίσης, παρουσιάζεται η ευρωπαϊκή πολιτική για το βιώσιμο αστικό περιβάλλον και την αστική κινητικότητα και οι αντίστοιχες ελληνικές πρωτοβουλίες.

Στο **Κεφάλαιο 3** παρατίθενται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του ποδηλάτου για αστικές μετακινήσεις, καθώς και οι παράγοντες που επιδρούν στο επίπεδο ιδιοκτησίας χρήσης και στοιχεία οδικής ασφάλειας. Επιπλέον, εξετάζονται τα χαρακτηριστικά της οδικής υποδομής για την κίνηση των ποδηλάτων και η έννοια της ποδηλατικότητας.

Στο **Κεφάλαιο 4** παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά της πεζής κίνησης, οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή για περπάτημα ή τη διαδρομή που επιλέγει ο πεζός, στοιχεία οδικής ασφάλειας, καθώς και τα χαρακτηριστικά μια πόλης φιλικής για τους πεζούς. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι προδιαγραφές της οδικής υποδομής των πεζών διεθνώς, καθώς και η αντίστοιχη ελληνική νομοθεσία.

Στο **Κεφάλαιο 5** παρουσιάζεται η έννοια της περπατησιμότητας ή walkability. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ο ορισμός της έννοιας και η σχέση μεταξύ του περπατήματος και του αστικού οδικού περιβάλλοντος. Επιπλέον, παρατίθενται η εξήγηση της υποεκτίμησης του περπατήματος ως μέσου μετακίνησης, καθώς και η σχέση της πεζής μετακίνησης και των οικονομικών επιπτώσεων που προκαλεί στο αστικό οδικό περιβάλλον και τη ζωή των πολιτών.

Στο **Κεφάλαιο 6** παρουσιάζεται η διαδικασία του ελέγχου οδικής ασφάλειας των πεζών. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται τα γενικά στοιχεία της διαδικασίας, η σύνθεση της ομάδας των ελεγκτών και τα στάδια διεξαγωγής. Επιπλέον, παρατίθενται

αναλυτικές οδηγίες για την εκπόνηση ελέγχου οδικής ασφάλειας στην οδική υποδομή κίνησης των πεζών σε οδικά τμήματα και διαβάσεις.

Στο **Κεφάλαιο 7** παρουσιάζονται οι κυριότερες διεθνώς εφαρμοσμένες μεθοδολογίες εξέτασης και αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών στο πλαίσιο της έννοιας της περπατησιμότητας. Επιπλέον, παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του αστικού οδικού περιβάλλοντος που επιδρούν στη κίνηση των πεζών και η εξέτασή τους μέσω αντίστοιχων δεικτών.

Στο **Κεφάλαιο 8** παρουσιάζεται η μεθοδολογία για την εξέταση και την αξιολόγηση του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία εφαρμογής της μεθοδολογίας και τα αποτελέσματά της. Παρατίθενται ο κατάλογος ελέγχου των οδικών τμημάτων και των διαβάσεων, οι δείκτες της οδικής υποδομής των πεζών, η συμπεριφορά κίνησης των πεζών στα οδικά τμήματα και η βαθμολόγηση των χαρακτηριστικών περπατησιμότητας. Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της έρευνας.

Στο **Κεφάλαιο 9** παρουσιάζεται η διαδικασία εφαρμογής ενός νέου τεχνολογικού εργαλείου (Captiv L2100) με τη χρήση δεδομένων βίντεο για την εξέταση της συμπεριφοράς διάσχισης των οδών σε διαβάσεων με φωτεινό σηματοδότη από τους πεζούς. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η μεθοδολογία συλλογής, επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων και τα συμπεράσματα της έρευνας.

Στο **Κεφάλαιο 10** παρουσιάζεται η ανασκόπηση των συμπερασμάτων της παρούσας διδακτορικής διατριβής τόσο στο θεωρητικό όσο και στο εφαρμοσμένο τμήμα της, καθώς και οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα σε αυτόν τον τομέα.

Κεφάλαιο 2: Βιώσιμη αστική κινητικότητα

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η έννοια της βιωσιμότητας και η επέκτασή της στον τομέα των μεταφορών, μέσω των βιώσιμων μη μηχανοκίνητων μέσων μετακίνησης (περπάτημα, ποδήλατο). Ορίζεται η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας και η ιστορική της εξέλιξη. Παρατίθενται οι δείκτες μέτρησης της βιώσιμης κινητικότητας, καθώς και οι αντίστοιχοι δείκτες αειφορίας των πόλεων. Ακολουθώντας, συνοψίζεται η Ευρωπαϊκή και Ελληνική πολιτική στον τομέα της βιώσιμης αστικής κινητικότητας, καθώς και οι αντίστοιχες δράσεις και στόχοι για το μέλλον.

2.1. Βιώσιμα μέσα μετακίνησης

2.1.1. Ορισμός της έννοιας της βιώσιμης κινητικότητας

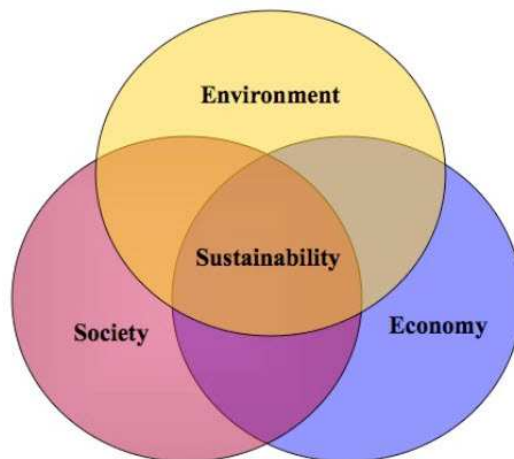
Τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης συνεισφέρουν στην περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική βιωσιμότητα των κοινωνιών στις οποίες εντάσσονται. Ένα σύστημα μέσων μεταφοράς εξυπηρετεί τις κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες για προσωπική επαφή, καθώς οι άνθρωποι προσπαθούν να εκμεταλλευτούν τα οφέλη της αύξησης της κινητικότητας. Τα πλεονεκτήματα όμως της αύξησης της κινητικότητας πρέπει να ισοσταθμιστούν απέναντι στο περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό κόστος που προκαλεί ένα σύστημα ή μέσο μεταφοράς.

Δεν υπάρχει κοινά αποδεκτός ορισμός της έννοιας της βιώσιμης κινητικότητας. Ένας από τους πιο διαδεδομένους είναι ότι ένα βιώσιμο μέσο μεταφοράς αποτιμάται από το «πώς τα περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά συστήματα αλληλεπιδρούν με βάση αμοιβαία πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα σε ποικίλες χωρικές κλίμακες λειτουργίας» (Towards a Sustainable Future, 1997). Με βάση τον Οργανισμό για την Οικονομική Συνεργασία και την Ανάπτυξη (ΟΟΣΑ), το «Καναδικό Κέντρο για τις Βιώσιμες Μεταφορές» (Centre for Sustainable Transport - CST), αλλά και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή των Υπουργών Μεταφορών, ένα βιώσιμο σύστημα μεταφορών είναι αυτό που:

- Καλύπτει τις ανάγκες της προσβασιμότητας και κινητικότητας τόσο σε ατομικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο, με τρόπο που δεν είναι επιβλαβής για τον άνθρωπο ή το περιβάλλον και με στόχο την προώθηση της ισότητας μεταξύ της παρούσας όσο και των μελλοντικών γενεών.
- Είναι επαρκές και αποτελεσματικό, προσφέρει εναλλακτικές επιλογές μεταξύ των μέσων μεταφοράς, υποστηρίζει μια ανταγωνιστική οικονομία και μια ισορροπημένη περιφερειακή ανάπτυξη.
- Μειώνει τις εκπομπές ρύπων και αποβλήτων εντός των ορίων του πλανήτη να τις απορροφήσει, χρησιμοποιεί μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εντός των ορίων ανάπτυξης των ανανεώσιμων υποκατάστατών τους, ενώ τέλος ελαχιστοποιεί την κατανάλωση χώρου αλλά και τη δημιουργία θορύβου.

Όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 2.1, η έννοια της βιωσιμότητας αποτελείται από τρεις συνιστώσες (πυλώνες), οι οποίες τεμνόμενες δημιουργούν τη βάση της.

Σχήμα 2.1: Οι συνιστώσες της έννοιας της βιωσιμότητας



2.1.2. Ιστορική εξέλιξη της βιώσιμης κινητικότητας

Τα πιο βιώσιμα μέσα μετακίνησης χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο προτού ανακαλυφθεί αυτή η φράση. Το περπάτημα όντας το πρώτο μέσο μετακίνησης είναι εν τούτοις και το πιο βιώσιμο δημιουργώντας ένα παράδοξο στη συσχέτιση με την τεχνολογική πρόοδο που έχει επιτευχθεί σήμερα (Walking benefits, 2009). Η χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας ανάγεται στο παρελθόν με την εφεύρεση του δημόσιου λεωφορείου από τον Blaise Pascal το 1662 (The bus starts here...in Paris, 2008). Ο πρώτος επιβατικός τροχιόδρομος (τραμ) ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1807 στην Ουαλία (Μ. Βρετανία) και το 1832 στη Νέα Υόρκη (ΗΠΑ). Οι πρώτες επιβατικές σιδηροδρομικές γραμμές λειτούργησαν το 1825, λειτουργούσαν με ατμό και συνέδεαν τις πόλεις Stockton και Darlington στη βορειοανατολική Αγγλία. Η χρήση του ποδηλάτου ανάγεται από το 1860.

Τα ανωτέρω μέσα μεταφοράς ήταν τα πιο διαδεδομένα πριν το 2^ο Παγκόσμιο Πόλεμο. Μεταπολεμικά, η ραγδαία οικονομική ανάπτυξη οδήγησε και στην αύξηση της χρήσης του ΙΧ, τόσο στις ΗΠΑ όσο και στην Ευρώπη. Στόχος της πολιτικής των μεταφορών ήταν η πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης για μεταφορικό έργο και η κάλυψη αυτής της ζήτησης με αντίστοιχη προσφορά οδικής υποδομής. Οι επενδύσεις για δημόσια συγκοινωνία, περπάτημα και χρήση του ποδηλάτου ήταν ελάχιστες έως

μηδενικές στις ΗΠΑ σε αντίθεση με την Ευρώπη (Making transit work, 2001). Όμως η εξάρτηση των οδικών μεταφορών από τα ορυκτά καύσιμα και ιδίως το πετρέλαιο δημιούργησε διεθνή οικονομική ανησυχία κατά τη διάρκεια της πετρελαϊκής κρίσης που ακολούθησε τον πόλεμο του Γιομ Κιπούρ (1973) και της ενεργειακής κρίσης που ακολούθησε την ανατροπή του Σάχη της Περσίας από την ισλαμική επανάσταση (1979). Η σταθεροποίηση των τιμών του πετρελαίου τις δεκαετίες του '80 και του '90 αύξησε τη χρήση του αυτοκινήτου από τους πολίτες για τις καθημερινές τους μετακινήσεις, συμβάλλοντας και στην αύξηση του μεγέθους των πόλεων. Η αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η κυκλοφοριακή συμφόρηση και οι αρνητικές τους επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής στις πόλεις οδήγησαν στην αναζήτηση δράσεων για την προώθηση εναλλακτικών μέσων μετακίνησης (Kenworthy and Newman, 1999).

2.2. Δείκτες μέτρησης της βιώσιμης κινητικότητας

2.2.1. Χρήση δεικτών μέτρησης της βιώσιμης κινητικότητας

Ο ορισμός της έννοιας της βιώσιμης κινητικότητας αποτελεί το πρώτο βήμα για τη δημιουργία δεικτών μέτρησης της δυνατότητας ενός συστήματος μεταφορών να συνεισφέρει στην πρόοδο μιας κοινωνίας προς την κατεύθυνση της βιωσιμότητας. Η κοινή διαπίστωση πως «ότι μπορεί να μετρηθεί μπορεί και να διαχειριστεί» μπορεί να εφαρμοστεί και για την αξιολόγηση της έννοιας της βιωσιμότητας. Η έννοια του «δείκτη μέτρησης» συνιστά μια «επιλεγμένη και καθορισμένη μεταβλητή για τη μέτρηση της προόδου ενός στόχου» (Gudmundsson, 2001). Οι δείκτες μέτρησης της βιώσιμης κινητικότητας ενσωματώνουν τη σχέση μεταξύ των τριών συστατικών στοιχείων της (οικονομία, κοινωνίας και περιβάλλον). Ένας κατάλληλος για το σκοπό αυτό δείκτης θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον δυο από τα τρία ανωτέρω χαρακτηριστικά, να αναγνωρίζει την αρνητική διάσταση ενός προβλήματος και να συμβάλλει στη διόρθωσή του (Hart, 2006). Ένας δείκτης πρέπει να μετρά τα χαρακτηριστικά μιας κατάστασης και να δημιουργεί βάσεις δεδομένων, ώστε να μπορεί να προβεί σε μελλοντικές συγκρίσεις και αξιολογήσεις ενός φαινομένου. Η βιώσιμη κινητικότητα μπορεί να αξιολογηθεί με βάση 17 δείκτες οι οποίοι κατανέμονται ανάμεσα στους τρεις πυλώνες του περιβάλλοντος, της κοινωνίας και της οικονομίας (Gilbert et al, 2002).

2.2.1.1. Οικονομικοί δείκτες βιώσιμης κινητικότητας

Οι δείκτες οικονομικής βιωσιμότητας των μεταφορών αντανακλούν τα κόστη και τα οφέλη της χρήσης των μηχανοκίνητων οχημάτων, αλλά και την πιθανότητα η μηχανοκίνητη κυκλοφορία να συνιστά παράγοντα μείωσης της προσβασιμότητας. Η μονοσήμαντη ανάπτυξη ενός μέσου μεταφοράς συμβάλλει στη μείωση της κινητικότητας σε σχέση με τη δικτυακή ανάπτυξη και τη συνδυασμένη χρήση εναλλακτικών μέσων μεταφοράς.

Ο αριθμός των διανυθέντων οχηματοχιλιομέτρων και επιβατοχιλιομέτρων συνιστούν δυο δείκτες χρήσης των μηχανοκίνητων οχημάτων οι οποίοι μπορούν να θεωρηθούν

και ως δείκτες βιωσιμότητας, εφόσον υποθεθεί ότι τα μηχανοκίνητα μέσα μεταφοράς είναι επιβλαβή για το περιβάλλον. Όμως αυτή η υπόθεση δεν είναι απόλυτη από οικονομικούς όρους, εφόσον η προσβασιμότητα μιας περιοχής με μηχανοκίνητα μέσα αυξάνει την ελκυστικότητα για επενδύσεις και την οικονομική ανάπτυξη. Επιπλέον, η βελτίωση της τεχνολογίας στην κατασκευή των οχημάτων, στις εκπομπές των καυσαερίων, καθώς και η βελτίωση των γεωμετρικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών μιας οδού αποτελούν ενδείξεις σωστής κατεύθυνσης προς τη βιώσιμη κινητικότητα.

Η οικονομική βιωσιμότητα και βέλτιστη αποτελεσματικότητα ενός μέσου μεταφοράς σχετίζεται και με τη διαθέσιμη υποδομή. Ο υφιστάμενος σχεδιασμός των πόλεων στις ΗΠΑ αλλά και σε αρκετές ευρωπαϊκές πόλεις πριμοδοτεί τη χρήση του αυτοκινήτου μέσω αστικών αυτοκινητοδρόμων, της αραιής δόμησης στα προάστια και προσφέροντας θέσεις στάθμευσης σε οργανωμένους σταθμούς στο κέντρο των πόλεων. Ορισμένες μελέτες υποστηρίζουν ότι το 30% τω μετακινήσεων με αυτοκίνητο οφείλεται σε αυτήν ακριβώς την αιτία (Litman T, 2009a).

Συγκεκριμένες αποφάσεις μπορούν να αξιολογηθούν με κριτήριο τη βιωσιμότητα. Συγκεκριμένα, όταν σχεδιάζονται δράσεις που σχετίζονται με τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, αποφάσεις που ευνοούν τη χρήση του αυτοκινήτου και την αστική διάχυση θεωρούνται μη βιώσιμες, ενώ η εφαρμογή αστικών διοδίων και η επένδυση σε υποδομές για τους πεζούς, τους ποδηλάτες και τα μέσα μαζικής μεταφοράς θεωρούνται βιώσιμες. Εν τέλει, ένα μέσο μεταφοράς για να είναι βιώσιμο θα πρέπει να μπορεί να αποκτηθεί ή να χρησιμοποιηθεί από τη μεγαλύτερη μερίδα των πολιτών, να λειτουργεί αποτελεσματικά, να προσφέρει δυνατότητες διασύνδεσης με άλλα μέσα μεταφοράς και να ενσωματώνει στην τιμολόγησή του όλα τα εξωτερικά κόστη που προκαλεί στο περιβάλλον και την κοινωνία.

2.2.1.2. Κοινωνικοί δείκτες βιώσιμης κινητικότητας

Η κοινωνική ισότητα και δικαιοσύνη σε όρους βιωσιμότητας ενός μεταφορικού μέσου μπορεί να εκτιμηθεί με χαρακτηριστικά όπως η κάλυψη των βασικών αναγκών μετακίνησης των πολιτών με σεβασμό στις συλλογικές ανάγκες μετακίνησης του κοινωνικού συνόλου και τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στην υγεία των

πολιτών. Στόχος είναι η πρόσβαση κάθε χώρου με ασφάλεια και άνεση. Επίσης, η παροχή υψηλής ποιότητας εξυπηρέτησης από ένα μεταφορικό μέσο ή σύστημα και η δυνατότητα χρήσης από όλους τους πολίτες ανεξαρτήτως κοινωνικών, οικονομικών και σωματικών περιορισμών. Οι αρνητικές επιπτώσεις των οδικών μεταφορών στην υγεία των πολιτών όπως τα οδικά ατυχήματα, ο θόρυβος και η ατμοσφαιρική ρύπανση αντισταθμίζονται από την ενίσχυση του περπατήματος και του ποδηλάτου που θεωρούνται βιώσιμα μέσα μετακίνησης.

2.2.1.3. Περιβαλλοντικοί δείκτες βιώσιμης κινητικότητας

Οι περιβαλλοντικοί δείκτες βιωσιμότητας αξιολογούν τις επιπτώσεις των μεταφορικών συστημάτων στο περιβάλλον. Σχετίζονται με τις εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα σε ποσοστά που ο πλανήτης μπορεί να απορροφήσει, τη μείωση της κατανάλωσης μη ανανεώσιμων πρώτων υλών και πηγών ενέργειας, τη δυνατότητα ανακύκλωσης και την ελαχιστοποίηση της εδαφικής κατανάλωσης. Θεωρούνται επίσης δείκτες που σχετίζονται με την αλλαγή του τοπίου λόγω της χάραξης ενός νέου δρόμου, την αύξηση της θερμοκρασίας στον αστικό χώρο λόγω κάλυψης της οδικής επιφάνειας με άσφαλτο, ακόμα και τις επιπτώσεις στο οικοσύστημα λόγω του θανάτου σπάνιων ζώων από τροχαία ατυχήματα. Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι που μπορούν να μετρήσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μεταφορών, όμως δε λαμβάνουν υπόψιν όλους τους ανωτέρω παράγοντες ώστε να παρέχονται αξιόπιστα και συγκρίσιμα αποτελέσματα (Litman, 2009b).

2.2.2. Επιλογή δεικτών βιώσιμης κινητικότητας

Η χρήση δεικτών όπως ο αριθμός των διανυθέντων οχηματοχιλιομέτρων με μηχανοκίνητα μέσα θα μπορούσε να θεωρηθεί δείκτης βιώσιμης κινητικότητας (Samuel and Litman, 2001). Όμως, η μείωση των αρνητικών επιπτώσεων από την καύση ορυκτών καυσίμων στο περιβάλλον και η αντικατάστασή τους με ένα πιο φιλικό ενεργειακό προϊόν πχ ηλεκτρική ενέργεια, σε συνδυασμό με τη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων θα οδηγήσει τις οδικές μεταφορές στην κατεύθυνση της βιωσιμότητας. Παρόλα αυτά, η αύξηση του αριθμού των οχηματοχιλιομέτρων και η ζήτηση για ενέργεια θα απαιτήσει ένα τεχνολογικό άλμα, καθώς οι διαθέσιμες πηγές ενέργειας δεν μπορούν να αντικαταστήσουν πλήρως τους ορυκτούς πόρους.

Η επίδραση ενός μεταφορικού συστήματος στον άνθρωπο στους τομείς του κόστους χρήσης, της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των ατυχημάτων μπορεί να μετρηθεί γενικά κατά κεφαλή, αλλά οι επιπτώσεις στο περιβάλλον πρέπει να αποτιμώνται συνολικά. Αυτό σημαίνει ότι η κατά κεφαλήν κατανάλωση γης και ρύπανσης πρέπει να μειωθεί σε αντίβαρο της δημογραφικής αύξησης, ώστε να διατηρηθεί η ισορροπία των οικοσυστημάτων.

Στον τομέα των αστικών μεταφορών οι Kenworthy and Newman (1999) αναφέρουν δείκτες βιωσιμότητας που σχετίζονται με τη μείωση της κατά κεφαλήν χρήσης του αυτοκινήτου ακόμα και για μετακινήσεις από και προς το χώρο εργασίας, μετρώντας ακόμα και τις διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης ΙΧ στους χώρους εργασίας και κατοικίας. Επίσης, θεωρούν σημαντική την αύξηση του ποσοστού χρήσης δημόσιων συγκοινωνιών, περπατήματος και χρήσης ποδηλάτου, καθώς και της πρακτικής του μοιράσματος των μετακινήσεων με τη χρήση αυτοκινήτου “carpooling”. Η βελτίωση της βιωσιμότητας των μέσων μαζικής μεταφοράς συνδέεται με την αύξησης της ταχύτητας κίνησής, που αυξάνει την αποδοτικότητα και τη δυνατότητα αυτοχρηματοδότησής τους.

Στον Πίνακα 2.1, με βάση το «Προτεινόμενο ερευνητικό πρόγραμμα για την ανάπτυξη δεικτών και δεδομένων μέτρησης της βιωσιμότητας των μέσων μεταφοράς» (Sustainable Transport Indicators, TRB 2009), καταγράφονται οι κυριότεροι δείκτες βιωσιμότητας και η βαθμολόγησή τους με:

- “Α” (Δείκτες που εφαρμόζονται σε κάθε περίπτωση).
- “Β” (Δείκτες είναι δυνατόν να εφαρμοστούν εφόσον σχετίζονται με ένα πρόγραμμα ή σχέδιο).
- “C” (Δείκτες που είναι αναγκαίο να εφαρμοστούν για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών της κοινωνίας).

Πίνακας 2.1: Πιθανοί δείκτες αποτίμησης της βιωσιμότητας ενός μέσου μετακίνησης

Κατηγορία	Υποκατηγορία	Δείκτης	Εφαρμογή	Βαθμός
Μετακίνηση	Οχήματα	Ιδιοκτησία μηχανοκίνητων οχημάτων	Είδος οχήματος, τοποθεσία	A
	Κινητικότητα	Μήκος διαδρομής	Σκοπός και συνθήκες μετακίνησης	A
	Κατανομή κατά μέσο	Ποσοστό διαδρομών με ΙΧ, δημόσια συγκοινωνία, ποδήλατο ή περπάτημα		A
Ατμοσφαιρική ρύπανση	Εκπομπές	Συνολικές εκπομπές οχημάτων	Είδος εκπομπής, μέσο μεταφοράς	A
	Έκθεση στην ατμοσφαιρική ρύπανση	Αριθμός ημερών έκθεσης το χρόνο	Δημογραφικές ομάδες που επηρεάζονται	A
	Κλιματική αλλαγή	Αλλαγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου	Μέσο μεταφοράς	A
	Λοιπές εκπομπές	Εκπομπές από οχήματα και εγκαταστάσεις	Είδος εκπομπής και μέσου μεταφοράς	A
Ηχορύπανση	Κυκλοφοριακός θόρυβος	Πολίτες που εκτίθενται σε κίνδυνο άνω των 55 Laeq,T	Δημογραφική ομάδα, τοποθεσία, μέσο μεταφοράς	B
	Αεροπορικός θόρυβος	Πολίτες που εκτίθενται σε κίνδυνο άνω των 57 Laeq,T		B
Οδική ασφάλεια	Απώλειες από ατυχήματα	Νεκροί και τραυματίες	Μέσο μεταφοράς, οδός και αιτία ατυχήματος	A
	Ατυχήματα	Ατυχήματα που αναφέρθηκαν στην αστυνομία	Όχημα, οδός και αιτία ατυχήματος	A
	Κόστος ατυχημάτων	Κόστος οδικών τροχαίων ατυχημάτων		B
Παραγωγικότητα οικονομίας	Κόστος μετακίνησης	Επενδύσεις στις μεταφορές	Μέσο μεταφοράς, είδος χρήσης, τοποθεσία	A
	Αξία του χρόνου	Πρόσβαση στην εργασία		A
	Αξιοπιστία οχήματος	Κατά κεφαλήν κόστος οδικής συμμόρφωσης		B
	Κόστος υποδομής	Επενδύσεις σε κατασκευή οδικής υποδομής		A
	Κόστος μεταφοράς προϊόντων	Επάρκεια μεταφοράς εμπορευμάτων		B
Προσβασιμότητα	Επιλογές μετακίνησης	Ποιότητα περπατήματος, ποδηλασίας, δημόσιας συγκοινωνίας, ΙΧ κλπ	Σκοπός μετακίνησης, τοποθεσία	A
	Προσβασιμότητα χρήσης γης	Ποιότητα πρόσβασης χρήσεων γης		B
	Υποκατάστατα μετακίνησης	Πρόσβαση στο διαδίκτυο		B

Πηγή: (Sustainable Transport Indicators, TRB 2009)

2.3. Δείκτες αειφορίας των πόλεων

Το ζήτημα της αειφόρου ανάπτυξης και της βιώσιμης κινητικότητας απασχολεί αρκετά τις κοινωνίες. Εξετάζεται η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας και πως μπορεί να μετρηθεί ποσοτικά και όχι απλώς ποιοτικά. Επίσης, τίθεται το ερώτημα πως θα προωθηθούν οι στόχοι της αειφορίας προς τις διάφορες κοινωνικές ομάδες, ιδιαίτερα στο τοπικό επίπεδο. Η απάντηση δίνεται με τη χρήση συγκεκριμένων δεικτών που έχουν αναπτυχθεί για συγκεκριμένους λόγους. Οι δείκτες αυτοί είναι περιβαλλοντικοί, οικονομικοί, κοινωνικοί και υγειονομικοί που δε θεωρούνται αποκλειστικά δείκτες αειφορίας, αλλά έχουν μια επεξηγηματική τιμή. Πολύπλοκα προβλήματα της αειφόρου ανάπτυξης απαιτούν ολοκληρωμένα ή διασυνδεδεμένα σύνολα δεικτών ή ένα άθροισμα από αυτούς τους δείκτες (Λέκα, Γκούμας και Κάσσιος, 2005).

Πιλοτικά προγράμματα για την αποτίμηση της αειφορίας σε τοπικό επίπεδο έχουν ξεκινήσει σε διάφορες χώρες και πόλεις, ώστε να οριστούν οι δείκτες που είναι πλέον χρήσιμοι και αποτελεσματικοί. Το 1992 στην πόλη του Seattle (ΗΠΑ) ξεκίνησε το πιλοτικό πρόγραμμα «Αειφόρο Seattle» με στόχο να εκτιμηθεί ποσοτικά ο βαθμός αειφορίας. Έτσι, για πρώτη φορά τέθηκε το ζήτημα των «δεικτών αειφορίας», δηλαδή μιας σειράς δεικτών με τους οποίους εκτιμάται πόσο αειφόρος είναι η ανάπτυξη μιας περιοχής (Sustainable Seattle and Indicators, 2004). Η πόλη της Κοπεγχάγης έχει ορίσει ένα δείκτη διαθέσιμων χώρων στάθμευσης οχημάτων, καθώς αυτό συνάδει με την αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας και τη μείωση της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας. Στη Μ. Βρετανία, 50 Δήμοι εντάχθηκαν σε ένα πρόγραμμα με στόχο την προσπάθεια εκτίμησης της επιτυχίας των υφιστάμενων πολιτικών στην επίτευξη του στόχου της αειφόρου ανάπτυξης.

Οι δείκτες αειφορίας ομαδοποιούνται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με τη γεωγραφική αναφορά από παγκόσμια κλίμακα έως την τοπική κλίμακα μιας πόλης. Οι δείκτες χρησιμοποιούν μετρήσιμα μεγέθη τα οποία παρέχουν μια εκτίμηση της κατάστασης των περιβαλλοντικών, κοινωνικών και αναπτυξιακών χαρακτηριστικών της περιοχής που σχετίζονται με τα προβλήματα της ποιότητας ζωής των πολιτών. Σύμφωνα με τους Kenworthy and Newman (1999), ζητήματα όπως η ενέργεια που

καταναλώνεται από μια πόλη, η ποιότητα του αέρα, η κατανάλωση αστικού χώρου και το ποσοστό πρασίνου αποτελούν κριτήρια βιωσιμότητα μιας πόλης. Στον τομέα των αστικών μεταφορών η ποιότητα της οδικής υποδομής και η οδική ασφάλεια αποτελούν τομείς για την ανάπτυξη ανάλογων δεικτών, όπως το ποσοστό του πληθυσμού που χρησιμοποιεί δημόσια συγκοινωνία και το μήκος των πεζοδρόμων ή των δρόμων ήπιας κυκλοφορίας που αποδίδεται για τη μετακίνηση των πεζών.

Οι Spiekermann and Wegener (2003) περιγράφουν το ευρωπαϊκό ερευνητικό πρόγραμμα PROPOLIS (Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability), στο οποίο έχουν αναπτυχθεί ορισμένοι δείκτες αστικής βιωσιμότητας (Πίνακας 2.2). Εννέα θεματικές ενότητες και τριάντα πέντε δείκτες έχουν οριστεί για να περιγράψουν τους τρεις πυλώνες της βιωσιμότητας σε επτά ευρωπαϊκές αστικές περιοχές, όπως το Bilbao και το Dortmund. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, μόνο η αύξηση του κόστους μετακίνησης με ΙΧ μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Πίνακας 2.2: Σύστημα δεικτών του PROPOLIS

	Θέμα	Δείκτης
Περιβαλλοντικοί δείκτες	Παγκόσμια αλλαγή κλίματος	Εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου από τα μέσα μεταφοράς
	Ατμοσφαιρική ρύπανση	Οργανικές ενώσεις
		Αιωρούμενα σωματίδια
	Κατανάλωση φυσικών πόρων	Κατανάλωση ορυκτών καυσίμων
		Κατανάλωση αστικού χώρου
		Ανάγκη για νέες υποδομές
	Ποιότητα περιβάλλοντος	Εμφάνιση εμποδίων στο δημόσιο χώρο
Κοινωνικοί δείκτες		Ποιότητα δημόσιου χώρου
	Υγεία	Έκθεση σε NO ₂
		Έκθεση σε PM
		Έκθεση στον οδικό θόρυβο
		Νεκροί από τροχαία ατυχήματα
		Τραυματισμοί από τροχαία ατυχήματα
	Ισότητα	Ισότητα στη διανομή των οικονομικών ωφελειών
		Ισότητα στην έκθεση σε PM
		Ισότητα στην έκθεση σε NO ₂
		Ισότητα στην έκθεση σε θόρυβο
		Κοινωνική απομόνωση
	Δραστηριότητα	Ποιότητα κατοικίας
		Δραστηριότητα κέντρου και προαστίων
		Δραστηριότητα περιοχής
		Παραγωγικά οφέλη από τις χρήσεις γης
	Προσβασιμότητα	Χρόνος που αφιερώνεται για μετακίνηση
		Ποιότητα εξυπηρέτησης δημόσιας συγκοινωνίας και

Οικονομικοί δείκτες	Συνολικά οφέλη από τις μεταφορές	αργών μέσων μετακίνησης (περπάτημα, ποδήλατο)
		Προσβασιμότητα στο κέντρο της πόλης
		Προσβασιμότητα σε χώρους παροχής υπηρεσιών
		Πρόσβαση στο δημόσιο χώρο
		Κόστος επένδυσης στα μέσα μεταφοράς
		Οφέλη του χρήστη των μέσων μεταφοράς
		Οφέλη των διαχειριστών των μέσων μεταφοράς
		Οφέλη της κυβέρνησης
		Εξωτερικό κόστος τροχαίων ατυχημάτων
		Εξωτερικό κόστος εκπομπών ρύπων
		Εξωτερικό κόστος εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου
		Εξωτερικό κόστος θορύβου

Πηγή: Spiekermann and Wegener (2003)

Η εξέταση δεικτών βιωσιμότητας των πόλεων αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την άσκηση πολιτικής βιώσιμης ανάπτυξης. Οι φορείς της τοπικής αυτοδιοίκησης θα πρέπει να συνδιαλέγονται με τους πολίτες, ώστε να επιτύχουν τους στόχους που έχουν τεθεί. Μια βιώσιμη πόλη θα πρέπει να βελτιώνει συνεχώς τον φυσικό/περιβαλλοντικό σχεδιασμό της σε συνδυασμό με τον οικονομικό της σχεδιασμό. Οι πόλεις που δεν επενδύουν σε αυτό τον τομέα δε θα είναι βιώσιμες και ανταγωνιστικές σε όρους του 21^{ου} αιώνα και θα περιοριστούν οικονομικά. Η Ευρώπη και η Ιαπωνία θεωρούν τη «βιωσιμότητα» ως το επόμενο παγκόσμιο στοίχημα το οποίο μπορούν να προσεγγίσουν παρέχοντας τεχνολογία και υπηρεσίες. Στις πόλεις είναι χαρακτηριστική η μετατροπή τυπικών αστικών οδών σε οδούς ήπιας κυκλοφορίας ή πεζοδρόμους, ιδιαίτερα σε περιοχές με αυξημένες εμπορικές χρήσεις γης. Οι θετικές επιπτώσεις απαντώνται στην αύξηση της εμπορικής δραστηριότητας και στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της ηχορύπανσης και κατανάλωσης καυσίμων, μέσω της αύξησης της πεζής κίνησης και του ποδηλάτου. Επίσης, ένα από τα θετικά στοιχεία είναι η ανάπτυξη της κοινωνικής συνοχής της περιοχής. Τα εν λόγω παραδείγματα δείχνουν τις θετικές επιπτώσεις που μπορεί να απολαύσουν πόλεις που έχουν επενδύσει σε στοχευμένες οδικές αναπλάσεις που αφορούν τον άνθρωπο και όχι τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία.

Σύμφωνα με τους Gilbert et al (2002) αναπτύχθηκε ένα αρχικό πλαίσιο δεκατεσσάρων δεικτών εκτίμησης της βιώσιμης αστικής κινητικότητας (Sustainable Transport Performance Indicators). Αυτοί οι δείκτες σχεδιάστηκαν για να

αποτυπώσουν τη συγκοινωνιακή υποδομή του Καναδά στα πλαίσια της βιώσιμης κινητικότητας (Πίνακας 2.3).

Πίνακας 2.3: Δείκτες εκτίμησης βιώσιμης κινητικότητας

ΑΑ	Δείκτες εκτίμησης βιώσιμης κινητικότητας
1	Χρήση ορυκτών καυσίμων για όλα τα μέσα μετακίνησης
2	Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από όλα τα μέσα μετακίνησης
3	Δείκτης εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων από τις οδικές μετακινήσεις
4	Δείκτης τραυματισμών και θανάτων από οδικά ατυχήματα
5	Συνολικές μετακινήσεις επιβατών
6	Συνολικές μετακινήσεις εμπορευμάτων
7	Ποσοστό των επιβατικών μετακινήσεων εκτός των οδικών
8	Μετακινήσεις με μικρού βάρους επιβατικά οχήματα
9	Δείκτης χρήσης αστικής γης
10	Μήκος ασφαλτοστρωμένων οδών
11	Δείκτης κόστους μετακίνησης των νοικοκυριών
12	Δείκτης κόστους αστικών μετακινήσεων με MMM
13	Δείκτης ενεργειακής κατανάλωσης οδικών μηχανοκίνητων μετακινήσεων
14	Δείκτης εκπομπών ρύπων οδικών μηχανοκίνητων μετακινήσεων

Πηγή: Gilbert et al (2002)

2.4. Η Ευρωπαϊκή προσέγγιση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας

2.4.1. Ευρωπαϊκή πολιτική και δράσεις για το βιώσιμο αστικό περιβάλλον και την αστική κινητικότητα

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) συμμετείχε από την αρχή στο διεθνή προβληματισμό για το αστικό περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη. Το ενδιαφέρον της Ε.Ε. για τις αστικές περιοχές εμφανίστηκε στο τέλος της δεκαετίας του 1980 και εντάχθηκε στη συνέχεια στο πλαίσιο μιας ευρύτερης συζήτησης για τον ευρωπαϊκό χώρο και τη χωρική ανάπτυξη. Η ΕΕ θέσπισε το 1988 τον «Ευρωπαϊκό Χάρτη για τα Δικαιώματα των Πεζών» (Ένωση Πεζών), ο οποίος αναφέρει τα εξής:

- Ο πεζός έχει δικαίωμα να ζει σε ένα υγιές περιβάλλον και να απολαμβάνει ελεύθερα τους δημόσιους χώρους μέσα σε κατάλληλες συνθήκες που θα εξασφαλίζουν τη σωματική και ψυχική του υγεία.
- Ο πεζός έχει το δικαίωμα να ζει σε πόλεις και χωριά οργανωμένα για την εξυπηρέτηση του ανθρώπου και όχι του αυτοκινήτου, τα οποία να διαθέτουν υποδομή προσιτή στους πεζούς και τους ποδηλάτες.
- Τα παιδιά, οι ηλικιωμένοι και τα μειονεκτούντα άτομα δικαιούνται μια πόλη που να αποτελεί χώρο κοινωνικοποίησής τους και όχι χώρο επιδείνωσης της κατάστασης αδυναμίας τους.
- Τα μειονεκτούντα άτομα δικαιούνται ειδικών μέτρων τα οποία θα τους εγγυώνται την όσο το δυνατό μεγαλύτερη ανεξαρτησία κινητικότητας μέσω προσαρμογής του δημόσιου χώρου, τεχνικών συστημάτων κυκλοφορίας και δημόσιων μέσων μεταφοράς.
- Ο πεζός δικαιούται να έχει στην αποκλειστική του χρήση αφενός μεν αστικές ζώνες, κατά το δυνατόν εκτεταμένες, οι οποίες δε θα αποτελούν απλώς «νησίδες πεζών», αλλά θα εντάσσονται αρμονικά στη γενική συγκρότηση της πόλης, αφετέρου δε διασυνδεόμενες σύντομες, λογικές και ασφαλείς διαδρομές.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε το 1990 την Πράσινη Βίβλο για το «Αστικό Περιβάλλον» (Green Paper on the Urban Environment). Η έκθεση αυτή αποτελεί την πρώτη απόπειρα να οριοθετηθεί μια κοινοτική στρατηγική για το αστικό περιβάλλον

και την αντιμετώπιση των προβλημάτων της ρύπανσης, του δομημένου περιβάλλοντος και της φύσης και πρασίνου στις πόλεις. Αποτελούσε μια πρώτη προσέγγιση του χώρου και της ταυτότητας της πόλης, υιοθετώντας πρακτικές όπως την ανάμειξη των χρήσεων γης, τις αστικές αναπλάσεις και τη βελτίωση της αρχιτεκτονικής των κτιρίων. Θέτει ως στόχο την επίτευξη ισορροπίας μεταξύ των μέσων μετακίνησης, δημόσιων και ιδιωτικών, υπογραμμίζοντας την ανάγκη περιορισμού του ιδιωτικού αυτοκινήτου για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Προωθεί την εφαρμογή καλύτερης τεχνολογίας για τη μείωση του θορύβου και των ρύπων των οχημάτων, την ανάπτυξη ηλεκτροκίνητων οχημάτων και τη διευκόλυνση της κίνησης των πεζών.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε το 1995 την Πράσινη Βίβλο «Δίκτυα των Πολιτών» (Green Paper: The citizens network), η οποία εστίαζε στη δημόσια συγκοινωνία και τις συνδυασμένες μεταφορές. Η λειτουργία της πόλης στηρίζεται πλέον σε δίκτυα μέσων μαζικής μεταφοράς και όχι στο αυτοκίνητο. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ενίσχυση των δικτύων κίνησης πεζών και ποδηλάτων, στη μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου στις κεντρικές περιοχές και την αξιοποίηση νέων τεχνολογιών όπως της τηλεματικής.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εκπόνησε το 1995 την Πράσινη Βίβλο «Για τη Δίκαιη και Αποτελεσματική Κοστολόγηση στις Μεταφορές» (Green Paper: Towards fair and efficient pricing in transport policy). Βασικός στόχος ήταν η προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας. Εκτιμήθηκε πως ο δικαιότερος και αποτελεσματικότερος τρόπος ήταν η τιμολόγηση του αυτοκινήτου, καθώς στο κόστος χρήσης του δεν συνεκτιμάται το κόστος κατασκευής και συντήρησης της οδικής υποδομής και οι επιπτώσεις του στο περιβάλλον (φυσικό, τεχνητό και κοινωνικό). Ήταν η πρώτη φορά που στα πλαίσια μιας Πράσινης Βίβλου έγινε αναφορά στα αστικά διόδια.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εκπόνησε το 1996 την Πράσινη Βίβλο «Για τη μελλοντική πολιτική για το θόρυβο» (Green paper: Future noise policy). Υποστηρίζει ότι η μείωση του θορύβου και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσα από τη μείωση της ταχύτητας και του αριθμού των οχημάτων που κυκλοφορούν στις αστικές περιοχές.

Η Ε.Ε. προχώρησε το 1997 στην εκπόνηση της «Αστικής Ατζέντας» (Towards an urban agenda in the European Union), δίνοντας μια νέα αστική προοπτική στις πολιτικές της και ενισχύοντας την ανταλλαγή εμπειριών μεταξύ των πόλεων. Το 1998, η Ε.Ε. προχώρησε στην εκπόνηση του «Πλαισίου Δράσης για τη Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη», προωθώντας δράσεις όπως η δημιουργία ενός ελκυστικού συστήματος αστικών μεταφορών στα πλαίσια της αειφόρου αστικής ανάπτυξης.

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 96/62/EC για την «Αξιολόγηση και τη Διαχείριση της Ποιότητας του Αέρα» (Air quality, assessment and management), αποτέλεσε ίσως το πιο σημαντικό κείμενο της ευρωπαϊκής πολιτικής στον τομέα της αντιμετώπισης της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Εισήγαγε για πρώτη φορά την έννοια των «ορίων ποιότητας», τα οποία είναι χαμηλότερα των συμβατικών ορίων που θεωρείται ότι διασφαλίζουν την υγεία των πολιτών.

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 1999/94/EC για τις «Μεταφορές και το CO₂», έδωσε έμφαση στην υλοποίηση των δεσμεύσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη διάσκεψη για το περιβάλλον στο Κιότο το 1997. Στόχος είναι η μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα με την εφαρμογή κατάλληλων πολιτικών. Βασική διαπίστωση της Οδηγίας ήταν το πρόβλημα της υπερβολικής χρήσης του ΙΧ και η συνεπαγόμενη αύξηση της εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα.

Η Ε.Ε. ανακοίνωσε το 1992 τη Λευκή Βίβλο «Η μελλοντική ανάπτυξη μιας κοινής πολιτικής μεταφορών» (White Paper: The future development of the common transport policy) και το 2001 τη Λευκή Βίβλο «Η ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών το 2010: Η ώρα των αποφάσεων» (White Paper: European transport policy for 2010: time to decide). Στόχος της ήταν η παροχή στους πολίτες ενός επαρκούς και αποτελεσματικού συστήματος μεταφορών το οποίο να:

- Προσφέρει ένα υψηλό επίπεδο κινητικότητας σε ανθρώπους και επιχειρήσεις.
- Προστατεύει το περιβάλλον, να ενισχύσει την ενεργειακή ασφάλεια, να εξασφαλίζει ελάχιστα επίπεδα εργασίας και να προστατεύσει τους επιβάτες και τους πολίτες.
- Αυξάνει την επάρκεια και βιωσιμότητα του διαρκώς αυξανόμενου σε ζήτηση συγκοινωνιακού τομέα.

Στα πλαίσια του 6^{ου} Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον (6^ο ΠΔΠ), με τίτλο «Περιβάλλον 2010: Το μέλλον μας, η επιλογή μας» (2002-2012), στόχος ήταν η «συμβολή σε μια καλύτερη ποιότητα ζωής μέσω μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης με επίκεντρο τις αστικές περιοχές και τη διαμόρφωση υψηλού επιπέδου ποιότητας ζωής και κοινωνικής ευημερίας για τους πολίτες, παρέχοντας ένα περιβάλλον στο οποίο το επίπεδο ρύπανσης δεν θα επιφέρει επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον και ενθαρρύνοντας την αειφόρο αστική ανάπτυξη» (Thematic strategy on the urban environment, 2005). Η ενδιάμεση ανασκόπηση του 6^{ου} ΠΔΠ το 2007, επιβεβαίωσε ότι το Πρόγραμμα παραμένει στη σωστή πορεία στον περιβαλλοντικό τομέα, με στόχο το έτος 2012 (Mid-term review of the sixth Community Environment Action Programme).

Η Ε.Ε. δημοσίευσε το 2007 το «Κεφάλαιο της Λειψίας για τη βιωσιμότητα των ευρωπαϊκών πόλεων» (Leipzig Charter on Sustainable European Cities), το οποίο προωθεί τη δημιουργία ενός υψηλής ποιότητας αστικό περιβάλλον με έμφαση στην αρχιτεκτονική και το περιβάλλον. Ως βιώσιμες κοινωνίες θεωρούνται: «Περιοχές όπου οι πολίτες επιθυμούν να ζήσουν και να εργαστούν, τώρα και στο μέλλον. Ικανοποιούν τις ανάγκες των κατοίκων, είναι ευαίσθητες στο περιβάλλον και συνεισφέρουν σε ένα υψηλότερο επίπεδο ποιότητας ζωής. Είναι ασφαλείς, καλά σχεδιασμένες και δομημένες παρέχοντας ισότητα ευκαιριών και καλές υπηρεσίες για όλους τους πολίτες».

Οι αστικές περιοχές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων της στρατηγικής της Ε.Ε. για την αειφόρο ανάπτυξη. Στις αστικές περιοχές είναι πολύ πιο έντονες οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές συνιστώσες. Το υψηλής ποιότητας αστικό περιβάλλον ακολουθεί επίσης την πολιτική της Λισαβόνας στο να καταστεί η Ευρώπη ελκυστική προς εργασία και επενδύσεις. Η ελκυστικότητα των ευρωπαϊκών πόλεων θα αναβαθμίσει τις δυνατότητες ανάπτυξης και δημιουργίας θέσεων εργασίας, όντας υψηλής προτεραιότητας για την εφαρμογή της Ατζέντας της Λισαβόνας (Common Actions for Growth and Employment, 2005). Σε υποστήριξη της Στρατηγικής της Λισαβόνας η «Πράσινη Βίβλος για την εδαφική συνοχή» με τίτλο «Μετατροπή της εδαφικής ποικιλομορφίας σε προτέρημα» (Green Paper on Territorial Cohesion, 2008), στοχεύει στη μετατροπή της εδαφικής ποικιλομορφίας σε οδηγό για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Τα περιβαλλοντικά ζητήματα απασχολούν ιδιαίτερα τους ευρωπαίους πολίτες. Σύμφωνα με το Ευρωβαρόμετρο (The attitudes of european citizens towards environment, 2005), το 72% των ευρωπαίων πολιτών θεωρούν ότι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν είτε «πάρα πολύ» είτε «αρκετά» την ποιότητα ζωής τους.

2.4.2. Νέα Ευρωπαϊκή πολιτική: «Προς ένα νέο πολιτισμό για τις αστικές μετακινήσεις»

Η Ε.Ε. προχώρησε στην εκπόνηση της «Ενδιάμεσης ανασκόπησης της Λευκής Βίβλου για τις Μεταφορές 2001» (Mid-term review of the European Commission's 2001 Transport White Paper), ανακοινώνοντας την πρόθεση για τη δημιουργία της «Πράσινης Βίβλου για τις Αστικές Μεταφορές». Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις 25 Σεπτεμβρίου 2007 εξέδωσε τη Νέα Ευρωπαϊκή Πολιτική και συγκεκριμένα την πρόταση για την «Πράσινη Βίβλο: Προς ένα νέο πολιτισμό για τις αστικές μετακινήσεις» (Green Paper: Towards a new culture for urban mobility), με σκοπό μετά από διαβούλευση να διαμορφωθεί ένα «Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για την Αστική Κινητικότητα» που θα πρέπει να ακολουθήσουν τα κράτη μέλη και θα ορίζει χρονοδιαγράμματα εφαρμογής και ανάθεση δραστηριοτήτων. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι πόλεις εξετάζονται ως μέρος μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης θέτοντας τους παρακάτω στόχους:

- «Προς πόλεις ελεύθερης ροής». Εργαλεία είναι η δημιουργία ενός συστήματος επισήμανσης για την αντιμετώπιση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των πολιτών.
- «Προς πιο πράσινες πόλεις». Εργαλεία είναι η προώθηση της χρήσης καθαρών και ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών των οχημάτων, οι δυνατότητες για κοινή πράσινη προμήθεια οχημάτων στις αστικές συγκοινωνίες, η δημιουργία Πράσινων Ζωνών, η βελτίωση της τεχνολογίας των οχημάτων και της ποιότητας των καυσίμων, τα εναλλακτικά καύσιμα, βιοκαύσιμα και η οικολογική οδήγηση (eco-driving).
- «Προς πιο έξυπνες αστικές συγκοινωνίες». Εργαλεία είναι οι καλύτερες υπηρεσίες πληροφόρησης του κοινού για καλύτερη κινητικότητα μέσω των «Έξυπνων Συστημάτων Μεταφορών» (ΕΣΜ) στις πόλεις.

- «Προσβάσιμες αστικές συγκοινωνίες». Εργαλεία είναι η βελτίωση της ποιότητας των μαζικών μεταφορών, η δημιουργία ειδικών λωρίδων κίνησης, η δημιουργία Ευρωπαϊκού Χάρτη για τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των επιβατών, καθώς και ο συντονισμός αστικών και προαστιακών συγκοινωνιών με το σχεδιασμό χρήσεων γης.
- «Προς ασφαλείς αστικές μετακινήσεις». Εργαλεία είναι βελτίωση της οδικής και προσωπικής ασφάλειας των πολιτών.

Οι οριζόντιες δράσεις για την υποστήριξη των προτεινόμενων μέτρων περιλαμβάνουν αλλαγές στο θεσμικό και νομοθετικό πλαίσιο, τη δημιουργία ενός Παρατηρητηρίου Αστικής Κινητικότητας στο πρότυπο του Παρατηρητηρίου Οδικής Ασφάλειας, καθώς και τη συστηματική ενημέρωση, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των πολιτών. Επίσης, είναι αναγκαία η διερεύνηση των οικονομικών πηγών για την εκπόνηση έργων μέσα από τα διαρθρωτικά ταμεία και το Ταμείο Συνοχής.

2.4.3. Στρατηγική αστικής κινητικότητας στις ελληνικές πόλεις στα πλαίσια της Πράσινης Βίβλου για την Αστική Κινητικότητα

Το επίπεδο συγκοινωνιακής εξυπηρέτησης των περισσότερων ελληνικών πόλεων κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα από αρκετές άλλες ευρωπαϊκές πόλεις. Τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι πολίτες είναι η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η έλλειψη πολιτικής στάθμευσης και το χαμηλό επίπεδο εξυπηρέτησης της δημόσιας συγκοινωνίας. Η σημερινή κατάσταση του συστήματος μεταφορών στις ελληνικές πόλεις συσχετίζεται άμεσα με τα χρόνια και πολύπλευρα συμπτώματα μιας πολεοδομικής κρίσης, η οποία εδραίωσε το ρόλο του ΙΧ, προκαλώντας μια στρεβλή ανάπτυξη του συστήματος μεταφορών που με τη σειρά του ευνοεί τις οδικές μεταφορές και τη χρήση ΙΧ οχημάτων.

Η Ελλάδα συμμετείχε στη διαβούλευση της Πράσινης Βίβλου για την Αστική Κινητικότητα. Η προτεινόμενη «Εισήγηση για τη Στρατηγική Αστικής Κινητικότητας» του ΥΠΕΧΩΔΕ (2008) στηρίζεται σε 4 βασικές κατευθύνσεις πολιτικής και για κάθε μια προτάθηκε σειρά μέτρων προτεραιότητας που συνδυάζουν τους καταλληλότερους τρόπους αντιμετώπισης των σύγχρονων ζητημάτων αστικής κινητικότητας των ελληνικών πόλεων. Η εισήγηση αφορά κυρίως πόλεις με

πληθυσμό άνω των 10.000 κατοίκων όπου τα κυκλοφοριακά προβλήματα έχουν κάποια κλίμακα, αλλά και σε μικρότερες πόλεις και οικισμούς με εποχιακές κυκλοφοριακές αιχμής λόγω τουρισμού. Τα προτεινόμενα μέτρα προτεραιότητας αφορούν τους ακόλουθους τομείς:

- Χωροταξικός, πολεοδομικός και συγκοινωνιακό σχεδιασμός, δίνοντας έμφαση στη συσχέτιση των χρήσεων γης με το σχεδιασμό και τη διαχείριση της συγκοινωνιακής υποδομής, την ιεραρχημένη ανάπτυξη υποδομών, την ιεράρχηση του οδικού δικτύου και την προώθηση θεσμικών ρυθμίσεων για χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό.
- Διαχείριση κυκλοφορίας, δίνοντας έμφαση στα μέσα μαζικής μεταφοράς, στην «έξυπνη» κυκλοφορία, την ολοκληρωμένη πολιτική στάθμευσης και τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας.
- Αναπλάσεις για ήπιες μορφές μετακίνησης, αποδίδοντας ωφέλιμο χώρο στους πεζούς και στους ποδηλάτες εις βάρος της κυκλοφορίας του ΙΧ, μέσω της προσφοράς της κατάλληλης υποδομής, της προώθησης κατάλληλων κυκλοφοριακών ρυθμίσεων.
- Τεχνολογίες και μέτρα για το περιβάλλον, όπως τεχνολογίες περιορισμού εκπομπών στα οχήματα, τεχνολογίες περιορισμού εκπομπών στα καύσιμα και περιβαλλοντική τιμολόγηση.

Η αποτελεσματικότητα της στρατηγικής για τη βιώσιμη αστική κινητικότητα βασίζεται στο συνδυασμό των προτεινόμενων μέτρων και όχι την αποσπασματική εφαρμογή τους. Η Στρατηγική Αστικής Κινητικότητας πρέπει να υιοθετηθεί σε όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης και φορέων, όπου ο καθένας θα αναλάβει το ρόλο του και καθορίζοντας με σαφήνεια στόχους, που δεν αλληλοαναιρούνται, θα προχωρήσει σε συστηματική εφαρμογή των απαραίτητων μέτρων και δράσεων (Γιαννής, 2003).

2.4.4. Στόχοι της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βιώσιμη κινητικότητα

Η Ε.Ε. στοχεύει στη διαβεβαίωση ότι τα συστήματα μεταφορών θα εξυπηρετούν τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανάγκες της κοινωνίας και θα περιορίζουν στο ελάχιστο τις αρνητικές τους επιπτώσεις. Σύμφωνα με την Ανανεωμένη στρατηγική (2006), κύριοι στόχοι της ΕΕ είναι οι εξής:

- Αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από τη ζήτηση για μεταφορικό έργο με στόχο τον περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον.
- Επίτευξη βιώσιμων επιπέδων χρήσης ενέργειας για μεταφορές και μείωση των εκπομπών των ρύπων του θερμοκηπίου.
- Περιορισμός των εκπομπών ρύπων από τα μεταφορικά συστήματα με στόχο την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.
- Μείωση των επιπέδων θορύβου τόσο με μέτρα στην πηγή όσο και στο οδικό περιβάλλον για τη μείωση των επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία.
- Εκσυγχρονισμός των συστημάτων αστικών μαζικών μεταφορών, ώστε να γίνουν πιο ελκυστικά και αποτελεσματικά μέχρι το 2010.
- Βελτίωση της τεχνολογίας των οχημάτων, ώστε να μειώσουν τις εκπομπές CO₂ σε 140g/km (2008/09) και 120g/km (2012).
- Μείωση των θανάτων από τροχαία ατυχήματα κατά 50% το 2010 σε σχέση με το 2000.

Η οικονομική ανάπτυξη συνάδει άμεσα με την αύξηση του δείκτη ιδιοκτησίας και χρήσης του ΙΧ (Green Paper: The citizens network-Fulfilling the potential of public passenger transport in Europe, 1995). Το 60% του πληθυσμού στην Ευρώπη ζει σε αστικές περιοχές πληθυσμού άνω των 10.000 κατοίκων, οπότε η εξυπηρέτηση των καθημερινών αναγκών κινητικότητάς τους είναι επιβεβλημένη. Οι περισσότερες πόλεις υποφέρουν από σοβαρά κυκλοφοριακά και περιβαλλοντικά προβλήματα, με τα ΙΧ οχήματα να είναι υπεύθυνα για το 75% των επιβατικών οχηματοχιλιομέτρων. Ο δείκτης ιδιοκτησίας των οχημάτων έχει αυξηθεί (+38% κατά μέσο όρο από το 1990 έως το 2004 για την ΕΕ-25 και μεταξύ +14% έως +167% ανάλογα με τη χώρα. Το 50% των διαδρομών με αυτοκίνητο είναι μήκους κάτω των 5χλμ, ενώ το 30% κάτω των 3χλμ. Λιγότερο από το 5% των επιβατικών διαδρομών γίνονται με ποδήλατο και 10% με δημόσιες συγκοινωνίες ενώ η χρήση του ποδηλάτου και του περπατήματος μειώνεται διαρκώς. Σε πολλές ευρωπαϊκές πόλεις η αυξημένη χρήση του ΙΧ, ακόμα και για μικρού μήκους διαδρομές δείχνει την εξάρτηση του πληθυσμού από αυτό. Το 2030, η ζήτηση για επιβατικές μετακινήσεις αναμένεται να αυξηθεί κατά 42% και για τις εμπορευματικές κατά 75% δημιουργώντας πιεστική ανάγκη για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που αναμένεται να δημιουργηθούν.

Οι μεταφορές είναι υπεύθυνες για το 30% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης της Ε.Ε. Το 50% των καυσίμων που χρειάζονται τα οδικά μεταφορικά μέσα καταναλώνεται σε αστικές περιοχές, με το πετρέλαιο να αποτελεί το βασικό τροφοδότη των αστικών μεταφορών σε ποσοστό 98%. Η ενεργειακή εξάρτηση της ΕΕ πρόκειται να συνεχιστεί και μάλιστα να αυξηθεί τα επόμενα 20-30 χρόνια. Μέχρι το 2030, η ενεργειακή κατανάλωση των μεταφορών αναμένεται να αυξηθεί κατά 30%. Το 55% της ενεργειακής κατανάλωσης από τις μεταφορές θα σχετίζεται με τις επιβατικές μεταφορές και το 45% με τις εμπορευματικές (European Energy and Transport: Trends to 2030 – Update 2007).

2.5. Σύνοψη 2^{ου} Κεφαλαίου

Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάστηκε η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας. Αρχικά, προσεγγίστηκε ο ορισμός της στα πλαίσια των τριών συνιστωσών της: περιβάλλον, κοινωνία και οικονομία. Στη συνέχεια, εξετάστηκε η χρήση των δεικτών για την αποτίμηση της βιώσιμης κινητικότητας, αλλά και δεικτών που εξετάζουν συνολικά το ζήτημα της αειφορίας των πόλεων. Η ανθρωπότητα διείδε ότι η ασύστολη χρήση φυσικών πόρων οδηγεί σε υποβάθμιση της ποιότητας ζωής των μελλοντικών γενεών. Για το λόγο αυτό μια σειρά από πολιτικές και δράσεις ήρθαν να ενισχύσουν την άποψη ότι και οι μετακινήσεις πρέπει να συμβάλλουν στη δημιουργία ενός μέλλοντος όχι απλά βιώσιμου, αλλά αξιοβίωτου και κοινωνικά ίσου για όλους τους πολίτες. Η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) δραστηριοποιείται εντατικά σε αυτόν τον τομέα. Πρωτοβουλίες όπως η «Ευρωπαϊκή Χάρτα για τα Δικαιώματα των Πεζών» (1988) και η «Πράσινη Βίβλος για το Αστικό Περιβάλλον» (1990) ήταν καινοτόμες δράσεις σε αυτόν τον τομέα. Πιο πρόσφατες και στοχευμένες δράσεις ήταν η Λευκή Βίβλος του 2001 «Η ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών το 2010: Η ώρα των αποφάσεων» που έθεσε τις βάσεις για τη σημερινή πολιτική μεταφορών, αλλά και η Πράσινη Βίβλος του 2007 «Προς ένα νέο πολιτισμό για τις αστικές μετακινήσεις» που προωθεί τις βιώσιμες αστικές μετακινήσεις. Η Ελλάδα ακολουθεί τα τελευταία χρόνια όλες τις πρωτοβουλίες της Ε.Ε., αν και υπολείπεται αισθητά στις δράσεις της για τη βελτίωση της πεζής κίνησης και της χρήσης του ποδηλάτου.

Βιβλιογραφία 2^{ου} Κεφαλαίου

Common Actions for Growth and Employment: The Community Lisbon Programme, COM (2005) 330 final, Brussels 2005

Council Directive 96/62/EC of 27 September 1996 on ambient air quality, assessment and management, *Official Journal L296*, 1996, pp. 0055-0063

Council Directive 1999/94/EC, Relating to the ability of consumer information on fuel economy and CO₂ emissions in respect of the marketing of new passenger of new passenger cars

Defining Sustainable Transport (2005), Centre for Sustainable Transport (CST), www.cst.uwinnipeg.ca/documents

European Energy and Transport: Trends to 2030 – Update 2007, European Commission, Directorate – General for Energy and Transport

Green Paper on the Urban Environment, COM (90) 218, June 1990

Green Paper: Future noise policy, COM (96) 540, November 1996

Green Paper: The citizen's network – Fulfilling the potential of public passenger transport in Europe, COM (95) 601, November 1995

Green Paper: Towards a new culture for urban mobility, COM (2007) 551 Final, Brussels 2007

Green Paper: Towards Fair and Efficient Pricing in Transport Policy – Options for internalizing the external cost of transport in the European Union, COM (95) 691, December 1995

Green Paper on Territorial Cohesion: Turning territorial diversity into strength, COM (2008) 616 Final, Brussels 2008

Gilbert, R., Irwin, N., Hollingworth, B., and Blais, P., (2002). Sustainable Transportation Performance Indicators (STPI), Centre for Sustainable Transportation, www.richardgilbert.ca

Gudmundsson, H., (2001). *Indicators and Performance Measures for Transportation, Environment and Sustainability in North America*, Report from a German Marshall Fund Fellowship 2000 individual study tour October 2000, National Environmental Research Institute, Roskilde, Denmark, www.dmu.dk

Hart, M., (2006). *Guide to Sustainable Community Indicators* (Second Edition), Sustainable Measures, West Hartford, CT, www.sustainablemeasures.com

Indicators of Sustainable Community: Sustainable Seattle and Indicators (2004), www.sustainableseattle.org

Keep Europe moving – Sustainable mobility for our continent: Mid-term review of the European Commission’s 2001 Transport White Paper, COM (2006) 314 final, Brussels 2006

Kenworthy, J., Newman, P., (1999). *Sustainability and Cities: Overcoming automobile dependence*, Island Press, Washington DC

Leipzig Charter on Sustainable European Cities (2007), www.eu2007.de

Litman, T., (2009a). *Socially Optimal Transport Prices and Market: Principles, Strategies and Impacts*, Victoria Transport Policy Institute (VTPI)

Litman, T., (2009b). *Transportation Cost and Benefit Analysis: Techniques, Estimates and Implications*, Victoria Transport Policy Institute (VTPI)

Making Transit Work: Insight from Western Europe, Canada and the United States (2001), *Transportation Research Board Special Report 257*

March 18, 1662: The Bus Starts here....in Paris, (2008), www.wired.com

Mid-term review of the Sixth Community Environment Action Programme, COM (2007) 225 final, Brussels 2007

Preparation of the Green Paper on urban transport: Background paper for the participants, Launch-Conference *Urban transport: problems, solutions and responsibilities*, Brussels 2007

Project on Environmentally Sustainable Transport (1996), Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)

Samuel, P., Litman, T., (2001). Optimal Level of Automobile Dependency (A TQ Point/Counterpoint Exchange), *Transportation Quarterly* 55 (1), pp.5-32

Spiekermann, K., Wegener, M., (2003). Modelling Urban Sustainability, *International Journal of Urban Sciences* 7 (1), pp: 47-64

Sustainable Transportation Indicators: A recommended Research Program for Developing Sustainable Transportation Indicators and Data, Proceedings of the *TRB 88th Annual Meeting*, Paper No 3403-09

Towards a Sustainable Future; Addressing the Long-Term Effects of Motor Vehicle Transportation on Climate and Ecology (1997), *Transportation Research Board Special Report 251*

Walking benefits (2009), Transport for London, www.tfl.gov.org

The attitudes of European citizens towards environment (2005), Special Eurobarometer 217

Thematic Strategy on the Urban Environment, COM (2005) 718 Final, Brussels 2006

Towards an urban agenda in the European Union, COM (97) 197 Final, Brussels 1997

White Paper: The future development of the Common Transport Policy, COM (1992) 494, Final, Brussels 1992

White Paper: European transport policy for 2010: time to decide, COM (2001)

Γιαννής, Γ., (2003). Βιώσιμη ανάπτυξη των αστικών συγκοινωνιακών συστημάτων, *Φιλελεύθερη Έμφαση*, Τεύχος 17, pp. 92-97

Εισήγηση για τη Στρατηγική Αστικής Κινητικότητας σε θέματα αρμοδιότητας ΥΠΕΧΩΔΕ (2008), Ομάδα Εργασίας (ΥΠΕΧΩΔΕ 2289/08)

Επανεξέταση της στρατηγικής της ΕΕ για την Αειφόρο Ανάπτυξη – Ανανεωμένη στρατηγική (2006), www.minenv.gr

Ευρωπαϊκός Χάρτης των Δικαιωμάτων του Πεζού (1988), Ένωση Πεζών, www.enosipezon.gr

Λέκα Α., Γκούμας Σ. και Κάσσιος Κ. (2005), Η σύγχρονη σημασία και ο ρόλος των Περιβαλλοντικών Δεικτών στη διαχείριση του περιβάλλοντος, *Heleco 2005*, TEE, www.library.tee.gr

Κεφάλαιο 3: Ποδήλατο και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά της κίνησης με το ποδήλατο. Αν και το οδικό περιβάλλον και οι συνθήκες κίνησης των ποδηλατών δεν εξετάζονται μεθοδολογικά στην παρούσα διατριβή, κρίνεται απαραίτητο να εξεταστούν θεωρητικά στο πλαίσιο της βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Αρχικά, παρουσιάζονται τα θετικά χαρακτηριστικά της χρήσης του ποδηλάτου στους τομείς της οικονομίας, της υγείας και ποιότητας ζωής των πολιτών, της ταχύτητας κίνησης και απαιτήσεων στάθμευσης. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα αρνητικά χαρακτηριστικά της χρήσης του ποδηλάτου στους τομείς της οδικής και προσωπικής ασφάλειας. Παρατίθενται αναλυτικά στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων και απωλειών ποδηλατών σε Ευρώπη και Η.Π.Α, καθώς και στατιστικά στοιχεία χρήσης και συμπεριφοράς κίνησης ποδηλατών. Ακολούθως, παρουσιάζονται οι παράγοντες που επιδρούν στην ιδιοκτησία και χρήση του ποδηλάτου, καθώς και σύγχρονες δράσεις διασύνδεσης του ποδηλάτου με λοιπά μεταφορικά μέσα. Τέλος, παρουσιάζονται οι σχεδιαστικές απαιτήσεις της οδικής υποδομής κίνησης με το ποδήλατο, η έννοια της ποδηλατικότητας και το ελληνικό νομικό πλαίσιο που διέπει την κίνηση με το ποδήλατο.

3.1. Τα χαρακτηριστικά της χρήσης του ποδηλάτου

3.1.1. Εισαγωγή

Ποδήλατο ονομάζεται το δίτροχο (μερικές φορές τρίτροχο) όχημα, που κινείται καθώς ο αναβάτης του χρησιμοποιεί τη μυϊκή δύναμη των ποδιών του. Οι κοινωνίες σε όλο τον κόσμο βιώνουν την αυξανόμενη ανάγκη και ευθύνη να παρέχουν στους πολίτες τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν το ποδήλατό τους πιο συχνά, να έχουν πρόσβαση με αυτό σε περισσότερες τοποθεσίες και να κινούνται με μεγαλύτερη ασφάλεια. Η χρήση του ποδηλάτου παρέχει οικονομικά οφέλη στην κοινωνία, όπως τη μείωση του ποσοστού του οικογενειακού προϋπολογισμού που αφιερώνεται στη χρήση του αυτοκινήτου, τη μείωση των χαμένων εργατοωρών λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης, καθώς και μείωσης των εξόδων νοσηλείας, λόγω των θετικών επιπτώσεων της σωματικής άσκησης στην υγεία του ποδηλάτη. Τα οφέλη είναι επίσης πολιτικά, όμως η μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα και η αύξηση της ενεργειακής επάρκειας μιας χώρας. Τα κοινωνικά πλεονεκτήματα της χρήσης του ποδηλάτου αφορούν τη βελτίωση της δημοκρατικότητας της κινητικότητας και τη μεγαλύτερη αυτονομία και προσβασιμότητα του αστικού χώρου από όλα τα μέλη μιας κοινωνίας. Τέλος, τα οφέλη της χρήσης του ποδηλάτου μπορούν να εκφραστούν σε όρους βελτίωσης της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος και επομένως όλων των οικοσυστημάτων, μειώνοντας την ατμοσφαιρική ρύπανση, την ηχορύπανση και την κατανάλωση πολύτιμου αστικού χώρου.

Στο επίπεδο της πόλης, τα οφέλη από τη χρήση του ποδηλάτου είναι πιο ορατά, καθώς οι πόλεις βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των πολιτών. Επίσης, μπορούν να επιτύχουν οικονομία κλίμακας στους ακόλουθους τομείς:

- Μείωση του αριθμού των οχημάτων που κυκλοφορούν στις οδούς και αύξηση της χρήσης της δημόσιας συγκοινωνίας, ιδιαίτερα αν επιτευχθεί η διασύνδεσή της με το ποδήλατο (bike on bus services).
- Βελτίωση της ροής των οχημάτων και μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και ηχορύπανσης.

- Μειωμένη κατανάλωση αστικού χώρου στις οδούς για κίνηση και στάθμευση οχημάτων, καθώς και μείωση των απαιτούμενων κονδυλίων για έργα υποδομής στις πόλεις.

3.1.2. Η οικονομική διάσταση της χρήσης του ποδηλάτου

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της χρήσης του ποδηλάτου είναι η οικονομικότερη μετακίνηση σε σχέση με το αυτοκίνητο. Το κόστος αγοράς ενός ποδηλάτου στην Ελλάδα κυμαίνεται από 150€ έως αρκετές χιλιάδες ευρώ, αρκετά χαμηλότερο από το κόστος αγοράς ενός αυτοκινήτου, έστω και μεταχειρισμένου. Το κόστος συντήρησης του ποδηλάτου είναι αμελητέο και δεν επιδέχεται κανενός είδους φορολογίας. Σύμφωνα με την «Υπηρεσία Αμερικανικής Αυτοκίνησης» (American Automobile Association), το ετήσιο κόστος λειτουργίας ενός μέσου αυτοκινήτου το 2006 ήταν 8000\$ υπολογίζοντας διαδρομές 15.000μιλίων, ασφάλιστρα και φορολογία ενώ το μέσο ετήσιο κόστος για τη λειτουργία ενός ποδηλάτου ανέρχεται στα 100\$. Στη πόλη της Μασαχουσέτης το κόστος ανερχόταν στο 15% του ετήσιου εισοδήματος ενώ ο μέσος όρος στις ΗΠΑ ανερχόταν στο 22% (United States Census 2000).

3.1.3. Η θετική επίδραση του ποδηλάτου στην υγεία των πολιτών

Τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης, όπως είναι το περπάτημα και το ποδήλατο έχουν θετικές επιπτώσεις στην υγεία των πολιτών, καθώς μειώνουν τα καρδιαγγειακά νοσήματα, την παχυσαρκία και άλλα χρόνια νοσήματα, ενώ βελτιώνουν την ψυχολογία του ατόμου.

Η παχυσαρκία αποτελεί βασικό πρόβλημα υγείας των πολιτών αγγίζοντας τα όρια της επιδημίας. Το κόστος αντιμετώπισης της παχυσαρκίας στις ΗΠΑ το έτος 2000 υπολογίστηκε σε 117 δις \$ (Overweight and Obesity, 2006). Ιδιαίτερα στις ΗΠΑ, μελέτη των Mokdad et al (2001) έδειξε ότι το ποσοστό παχυσαρκίας των ενηλίκων έχει αυξηθεί από 12% το 1991 στο 20% το 2001. Σύμφωνα με τους Flegal et al (2002), κλινικά στοιχεία έδειξαν ότι το 31% του ενήλικου πληθυσμού ήταν παχύσαρκοι και το 64% υπέρβαροι.

Διάφορες μελέτες έχουν αποδείξει τη συμβολή του ποδηλάτου στη βελτίωση της υγείας των πολιτών. Οι Anderson et al (2000), διεξήγαγαν μια έρευνα στην Κοπεγχάγη για χρονική διάρκεια 14,5 έτη. Συμπέραναν ότι η χρήση του ποδηλάτου για τις μετακινήσεις προς το χώρο εργασίας (3 ώρες ποδηλασία την εβδομάδα) μείωσε την πιθανότητα θανάτου κατά 40%, έχοντας ως δείγμα 30.000 πολίτες. Η έρευνα έλαβε υπόψιν της δημογραφικούς παράγοντες όπως την ηλικία και το επίπεδο υγείας, καθώς και κοινωνικό-οικονομικούς παράγοντες όπως το επίπεδο μόρφωσης. Επίσης, συμπέρανε ότι οι μεγαλύτερης ηλικίας ποδηλάτες απολάμβαναν μεγαλύτερη βελτίωση της υγείας τους από τους ποδηλάτες μικρότερης ηλικίας.

Η μελέτη «100 δοκιμές με ποδήλατο» (Cycling 100 Trial, 1999) ήταν ένα μακροχρόνιο πρόγραμμα που έλαβε χώρα στην πόλη Περθ της Αυστραλίας. Εκατό (100) εθελοντές χρησιμοποίησαν το ποδήλατο αντί του αυτοκινήτου για να μετακινηθούν καθημερινά προς το χώρο εργασίας τους. Η έρευνα συμπέρανε ότι βελτιώθηκε η φυσική κατάσταση των συμμετεχόντων, ενώ εντοπίστηκε μια σημαντική μείωση στα επίπεδα χοληστερόλης LDL (κακή χοληστερόλη) και μια σημαντική αύξηση της HDL (καλή χοληστερόλη). Επίσης, σημειώθηκε μείωση στην πιθανότητα εμφράγματος.

Σύμφωνα με έρευνα των Roberts et al (1995), η αύξηση της χρήσης του ποδηλάτου στην καθημερινότητα των πολιτών είναι ένας από τους καλύτερους τρόπους ώστε να βελτιωθεί η υγεία τους, μειώνοντας συγκεκριμένα τα επίπεδα χοληστερόλης, αρτηριακής πίεσης, καρδιαγγειακών νοσημάτων και παχυσαρκίας. Η έρευνα υποστηρίζει ότι ο φυσικός κίνδυνος οδικού ατυχήματος ή το κόστος κατασκευής της οδικής υποδομής για το ποδήλατο είναι αποδεκτός μπροστά στα περιβαλλοντικά και λοιπά οφέλη υγείας που προσφέρει.

Το βιβλίο «Η σχέση του ποδηλάτου με την υγεία και την ασφάλεια» (Cycling Towards Health and Safety, 1992) παρουσιάζει τα οφέλη υγείας από τη χρήση του ποδηλάτου στους τομείς της σωματικής και ψυχικής υγείας, στα περιβαλλοντικά οφέλη αλλά και τους αναμενόμενους κινδύνους (πχ η αναλογία των ωφελειών της ποδηλασίας σε σχέση με το ρίσκο είναι 20:1).

Η έρευνα των Van Wijen et al (1995) [11], παρέχει στατιστικά στοιχεία για τους ατμοσφαιρικούς ρύπους που ανέπνευσαν ποδηλάτες και αυτοκινητιστές σε μια ώρα κατά τη διάρκεια της ίδιας διαδρομής. Συγκεκριμένα, συμπέρανε ότι οι αυτοκινητιστές αναπνέουν περισσότερους ρύπους από τους ποδηλάτες αν και οι τελευταίοι αναπνέουν δυο με τρεις φορές περισσότερο αέρα. Συγκεκριμένα, ανέπνευσαν 60% περισσότερο μονοξείδιο του άνθρακα, ενώ και για τους λοιπούς ρύπους τα αποτελέσματα ήταν αντίστοιχα. Η φυσική δραστηριότητα φαίνεται να αποτελεί φίλτρο στη λήψη ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τους ποδηλάτες.

Η Kate Mytanwy (2005) με την έρευνά της εξέτασε τη σχέση μεταξύ της κατάθλιψης και του επιπέδου χρήσης του ποδηλάτου. Οι Fitzsimmons and Buettner (2001) ερεύνησαν την υπόθεση αν οι μεγαλύτερης ηλικίας ενήλικες που συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα θεραπείας με ποδήλατο παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα κατάθλιψης σε σχέση με όσους δε συμμετέχουν σε αντίστοιχο πρόγραμμα. Τα αποτελέσματα του προγράμματος θεραπείας επαλήθευσαν τις αρχικές υποθέσεις.

3.1.4. Ταχύτητα κίνησης

Το ποδήλατο αποτελεί συχνά το πιο γρήγορο μεταφορικό μέσο σε αποστάσεις μέχρι δέκα χιλιόμετρα για διαδρομές πόρτα-πόρτα (National Bicycling and Walking Study, 2004). Το ποδήλατο στις ΗΠΑ μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο στις καθημερινές μετακινήσεις των πολιτών, καθώς το 25% των διαδρομών είναι μήκους μικρότερου από 1 μίλι, ενώ τα 50% είναι μήκους μικρότερου από 3 μίλια που ισοδυναμούν με 15-20 λεπτά ποδηλασίας (Clark, 2002). Η ταχύτητα κίνησης του ποδηλάτου εξαρτάται από το είδος της διαθέσιμης οδικής υποδομής αλλά και από τον κυκλοφοριακό φόρτο. Ταχύτητα κίνησης ποδηλάτου 15-20 χλμ/ώρα είναι φυσιολογική για αστικές μετακινήσεις.

3.1.5. Στάθμευση ποδηλάτων

Ο ποδηλάτης θεωρεί αυτονόητο δικαίωμά του να φτάνει μέχρι την πόρτα του τελικού του προορισμού. Τα σημεία στάθμευσης πρέπει να είναι πολλά και διασκορπισμένα σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη έκταση της επιφάνειας της πόλης. Επίσης, είναι προτιμότερο για λόγους αισθητικών και λειτουργικών να αποφεύγονται οι μεγάλες

συγκεντρώσεις σταθμευμένων ποδηλάτων. Η οργάνωση της στάθμευσης των ποδηλάτων σε μια πόλη η οποία υποστηρίζει τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης προσφέρει αρκετά οφέλη τα οποία είναι:

- Παροχή της κατάλληλης υποδομής για τη βελτίωση της χρήσης του ποδηλάτου.
- Μείωση της πιθανότητας κλοπής ή φθορών στο ποδήλατο.
- Βελτίωση της οργάνωσης του δημόσιου χώρου και μείωση των εμποδίων κινητικότητας πεζών και οχημάτων.
- Ενθάρρυνση της τοπικής οικονομίας των μικρών εμπορικών επιχειρήσεων, καθώς εναλλακτικά με τη χρήση του αυτοκινήτου είναι προτιμότερα τα πολυκαταστήματα που είναι χωροθετημένα στα περίχωρα μιας πόλης.

Βασικός παράγοντας για την ορθή λειτουργικότητα ενός χώρου στάθμευσης ποδηλάτων είναι η χωροθέτησή του. Για την αποτελεσματικής χωροθέτησης ενός χώρου στάθμευσης ποδηλάτων είναι απαραίτητες οι εξής ενέργειες:

- Οπτική παρατήρηση των περιοχών που τα ποδήλατα σταθμεύουν παράνομα χάριν της έλλειψης κατάλληλης υποδομής αποτελεί οδηγό.
- Διενέργεια έρευνας δήλωσης προτιμήσεων από τους ίδιους τους ποδηλάτες για το που θεωρούν κατάλληλο ένα χώρο να σταθμεύσουν το ποδήλατό τους.
- Αξιολόγηση κριτηρίων χρήσεων γης που αποτελούν χώρους αυξημένης ζήτησης στάθμευσης ποδηλάτων.
- Ύπαρξη πολιτικής εταιριών που απαιτούν την κατασκευή κατάλληλου χώρου στάθμευσης ποδηλάτων και αναλαμβάνουν οι ίδιες το κόστος κατασκευής του για τους εργαζομένους και τους πελάτες τους.

Πολλές εταιρίες επιθυμούν τη χρήση του ποδηλάτου από τους εργαζομένους τους, καθώς αυτοί θα είναι πιο υγιείς και παραγωγικοί. Επιπλέον, οι ποδηλάτες είναι πιο σταθεροί στο συνολικό χρόνο μετάβασης στο χώρο εργασίας τους, καθώς είναι λιγότερο εξαρτημένοι από τις κυκλοφοριακές συνθήκες στις οδούς. Επομένως, για πολλές εταιρίες είναι απαραίτητη η κατασκευή χώρων στάθμευσης ποδηλάτων, ώστε να προωθηθεί η χρήση του ποδηλάτου ως αποτέλεσμα της εικόνας μιας εταιρίας που επενδύει στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης (Workplace cycle parking guide, 2006).

Για την επιλογή της ακριβούς θέσης χωροθέτησης μιας εγκατάστασης στάθμευσης των ποδηλάτων ώστε να είναι λειτουργική, τα κυριότερα κριτήρια είναι τα εξής:

- Ορατότητα. Οι ποδηλάτες θα πρέπει να αναγνωρίζουν γρήγορα και με ευκολία τους χώρους στάθμευσης. Ένας χώρος στάθμευσης με υψηλή ορατότητα περιορίζει το ενδεχόμενο κλοπής και βανδαλισμού.
- Προσβασιμότητα. Ο χώρος στάθμευσης των ποδηλάτων θα πρέπει να βρίσκεται κοντά στις εισόδους κτιρίων και σε απόσταση μικρότερη από 20-30μ.
- Συνδεδετικότητα. Ο χώρος στάθμευσης θα πρέπει να είναι επαρκώς συνδεδεμένος με το δίκτυο ποδηλατοδρόμων και το υπόλοιπο οδικό δίκτυο.
- Ασφάλεια². Η επιτήρηση του χώρου στάθμευσης είναι πολύ σημαντική για την αποφυγή περιστατικών κλοπής και βανδαλισμού, αλλά και της προσωπικής ασφάλειας των ποδηλατιστών.
- Φωτισμός. Οι θέσεις στάθμευσης των ποδηλάτων πρέπει να είναι επαρκώς φωτισμένες, τόσο για την ασφάλεια των ίδιων των ποδηλατιστών, όσο και των ποδηλάτων.
- Προστασία των ποδηλάτων και των οδηγών τους από τις καιρικές συνθήκες.
- Καθαριότητα και διαρκής συντήρηση, ώστε να αποτελεί αντίμετρο για αντικοινωνική συμπεριφορά και την αύξηση της κοινωνικής αποδοχής και ασφάλειας των ποδηλατιστών.
- Αποφυγή εμπλοκών με πεζούς. Ο χώρος στάθμευσης των ποδηλάτων θα πρέπει να μην εμποδίζει την απρόσκοπτη κίνηση των πεζών.
- Αποφυγή εμπλοκών με αυτοκίνητα. Πρέπει να υπάρχει σαφής χωρικός και φυσικός διαχωρισμός των χώρων στάθμευσης των οχημάτων και των ποδηλάτων, ώστε τα τελευταία να μην κινδυνεύουν να υποστούν φθορές από τα οχήματα.

Η στάθμευση του ποδηλάτου απαιτεί λιγότερο χώρο συγκριτικά με το αυτοκίνητο, η εύρεση του οποίου είναι περισσότερο ζήτημα οργάνωσης του υπάρχοντος οδικού χώρου. Εκτιμάται ότι δέκα ποδήλατα μπορούν να σταθμεύσουν στο χώρο που προορίζεται για ένα αυτοκίνητο. Ο απαιτούμενος χώρος στάθμευσης του ποδηλάτου κυμαίνεται από $1,3\mu^2$ ($2 \times 0,65$) έως $2-3\mu^2$ (Guidelines for the design and management of bicycle parking facilities, 2002).

Η υποδομή στάθμευσης του ποδηλάτου μπορούν να διαχωριστεί σε δυο επίπεδα ή κλάσεις. Στην πρώτη κλάση ανήκουν όσες υποδομές είναι σε κλειστούς χώρους που παρέχουν αυξημένο επίπεδο ασφάλειας και στη δεύτερη κλάση όσες βρίσκονται σε ανοικτούς και χωρίς επιτήρηση χώρους. Η πόλη της Santa Cruz χρησιμοποιεί αυτή την κατάταξη (The Santa Cruz bicycle parking ordinance). Πολλές πόλεις κατατάσσουν τις υποδομές στάθμευσης των ποδηλάτων με βάση το χρόνο στάθμευσης σε βραχυχρόνιες και μακροχρόνιες. Οι βραχυχρόνιες είναι συνήθως διάρκειας μικρότερης από 2 ώρες και χωροθετούνται συνήθως έξω από ένα εμπορικό κέντρο ή ένα δημόσιο κτίριο που στεγάζει μια υπηρεσία και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 15-20μ με βάση στοιχεία από τις πόλεις του Πόρτλαντ (City of Portland, Office of Transportation) και του Ντένβερ (City of Denver bicycle program). Στις μακροχρόνιες θέσεις στάθμευσης οι ποδηλάτες σταθμεύουν το ποδήλατο όλη τη μέρα ή όλη τη νύχτα και απαιτούν επομένως και αυξημένο επίπεδο ασφάλειας. Οι τελευταίες δεν πρέπει να απέχουν περισσότερο από 250μ από τον τελικό προορισμό του ποδηλάτη με βάση στοιχεία της πόλης του Πόρτλαντ. Τα είδη του εξοπλισμού στάθμευσης του ποδηλάτου είναι τα εξής:

- Στηρίγματα “Sheffield”, τύπου “Π”.
- Μεταλλικές μπάρες, θηλιές ή κρίκοι στηριγμένοι στον τοίχο.
- Στεγασμένοι χώροι στάθμευσης.
- Κλειστοί αποθηκευτικοί χώροι.

3.1.6. Μειονεκτήματα χρήσης του ποδηλάτου

Ένα από τα αρνητικά χαρακτηριστικά της χρήσης του ποδηλάτου είναι η αυξημένη πιθανότητα κλοπής του. Είναι ενδεικτικό ότι η αυξημένη χρήση του ποδηλάτου ως μέσο μεταφοράς σε μια κοινωνία συνιστά και αντικείμενο εμπορικής εκμετάλλευσης και επομένως αποτελεί ελκυστικό στόχο κλοπής λόγω της μετέπειτα ανταλλακτικής του αξίας. Τα περιστατικά κλοπής ποδηλάτου αποτελούν τυπικά χαμηλή προτεραιότητα για την αστυνομία. Παρόλα αυτά, αντιπροσωπεύουν το πρόβλημα της έλλειψης αστυνόμευσης, αλλά και των σοβαρών οικονομικών και κοινωνικών προβλημάτων μιας κατηγορίας πολιτών που δε διστάζουν να προχωρήσουν ακόμα και στην κλοπή ποδηλάτων.

Αρκετές μελέτες αναφέρουν ότι ο φόβος της κλοπής του ποδηλάτου αποθαρρύνει τη χρήση του, καθώς και το γεγονός ότι πολλοί ποδηλάτες θύματα κλοπής του ποδηλάτου τους δεν αγοράζουν καινούργιο ώστε να το αναπληρώσουν (Mercat and Heran, 2003). Η καταπολέμηση των περιστατικών κλοπής του ποδηλάτου αποτελεί σημαντικό βήμα για την αύξηση της χρήσης του ποδηλάτου ως βιώσιμο μέσο μεταφοράς στις πόλεις. Λιγότερη προσοχή έχει δοθεί στην αποτροπή των περιστατικών κλοπής ποδηλάτων σε σχέση με το αυτοκίνητο. Βάση στοιχείων της μελέτης των Van Kesteren et al (2000), οι ιδιοκτήτες ποδηλάτου θεωρούν ότι είναι πολύ πιο πιθανό να τους κλέψουν το ποδήλατο (4,7%), οι ιδιοκτήτες αυτοκινήτου το αυτοκίνητό τους (1,2%) και οι δικυκλιστές τη μοτοσικλέτα τους (1,9%). Στις ΗΠΑ το 2004, τα περιστατικά κλοπής του ποδηλάτου ανέρχονταν στο 3,6% όλων των περιστατικών (Fact sheet for crime in the United States). Οι κυριότερες τοποθεσίες κλοπής ποδηλάτων χωροθετούνται στις περιοχές κατοικίας και εργασίας, καθώς και σε οργανωμένους χώρους στάθμευσης ποδηλάτων. Για να μειωθούν τα περιστατικά κλοπής ποδηλάτων μπορούν να ληφθούν υπόψιν τα εξής μέτρα:

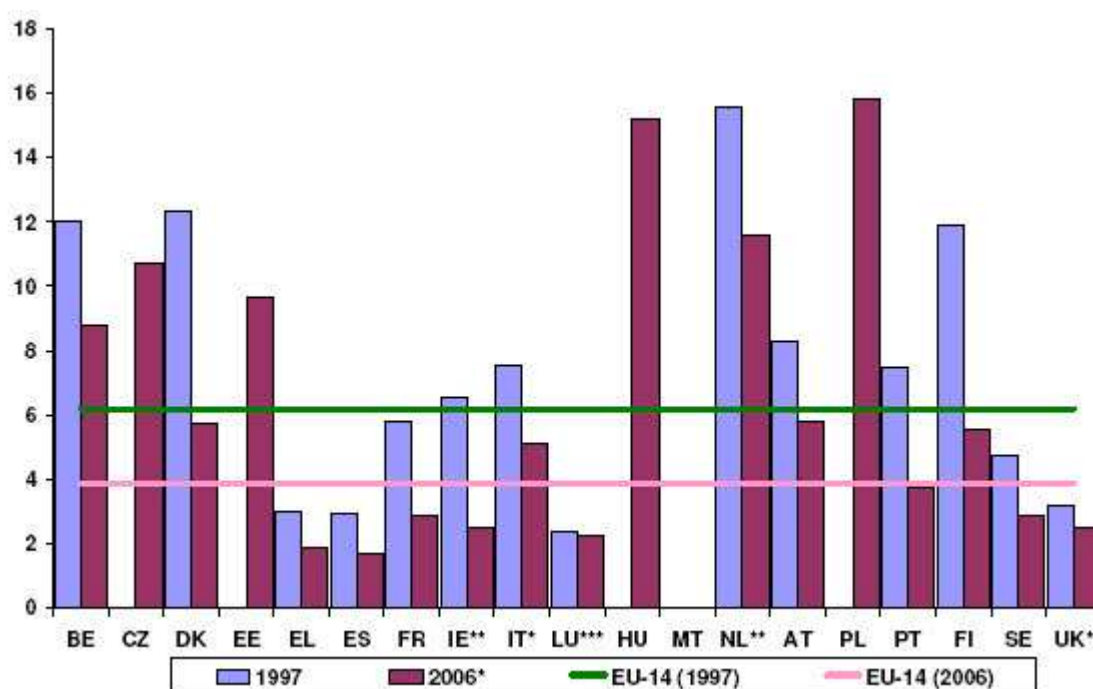
- Ενημέρωση των πολιτών για τον αποτελεσματικό τρόπο κλειδώματος του ποδηλάτου.
- Μείωση του “flyparking”, του κλειδώματος δηλαδή του ποδηλάτου σε οδικό εξοπλισμό ο οποίος δεν είναι ασφαλής και επιπλέον εμποδίζει την κίνηση των πεζών.
- Δημιουργία οργανωμένων χώρων στάθμευσης ποδηλάτου, εξοπλισμένων ακόμα και με κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης CCTV.
- Αύξηση της αστυνόμευσης αλλά και της κοινωνικής προσοχής.
- Εφαρμογή ηλεκτρονικής ετικέτας αναγνώρισης των ποδηλάτων.

3.2. Στατιστικά στοιχεία οδικής ασφάλειας των ποδηλατών

3.2.1. Στατιστικά στοιχεία οδικής ασφάλειας ποδηλατών (Ευρωπαϊκή Ένωση)

Τα θανατηφόρα ατυχήματα με ποδηλάτες αποτελούν το 4,8% του συνολικού αριθμού θανάτων από τροχαία ατυχήματα το 2006 σε 14 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ-14). Συνολικά 1188 ποδηλάτες έχασαν τη ζωή τους σε τροχαία ατυχήματα το 2006, το οποίο αποτελεί μείωση 2,2% σε σχέση με το 2005 (1214 ποδηλάτες νεκροί) και 34% σε σχέση με το 1997 (1809 ποδηλάτες νεκροί). Πολύ σημαντικό στατιστικό στοιχείο αποτελεί ο αριθμός των νεκρών ποδηλατιστών σε σχέση με τον πληθυσμό μιας χώρας. Τα στοιχεία (Σχήμα 3.1) δείχνουν πολύ υψηλή θνησιμότητα αναλογικά με τον πληθυσμό σε χώρες όπως την Τσεχία, την Εσθονία, την Ουγγαρία, την Πολωνία και την Ολλανδία και χαμηλούς στην Ισπανία και την Ελλάδα.

Σχήμα 3.1: Αριθμός θανάτων ποδηλατών ανά εκατομμύριο κατοίκους της χώρας (1997-2006)



Πηγή: Traffic Safety Basic Facts 2008: Bicycles

*Δεδομένα 2005, ** Δεδομένα 2004, ***Δεδομένα 2003, ****Δεδομένα 2002

Σε όλες τις χώρες της ΕΕ-14, ο δείκτης θνησιμότητας έχει παρουσιάσει μείωση την τελευταία δεκαετία. Η Δανία, η Ιρλανδία και η Φιλανδία έχουν παρουσιάσει μείωση περισσότερο από 50%, όταν ο μέσος όρος ήταν 37%. Το ποσοστό των θανάτων με ποδηλάτες ήταν 4,8% του συνόλου το 2006, ενώ το 1997 ήταν 5,2%. Υψηλά ποσοστά παρουσιάζονται σε χώρες όπως η Τσεχία, η Πολωνία, η Δανία και η Ολλανδία (Πίνακας 3.1).

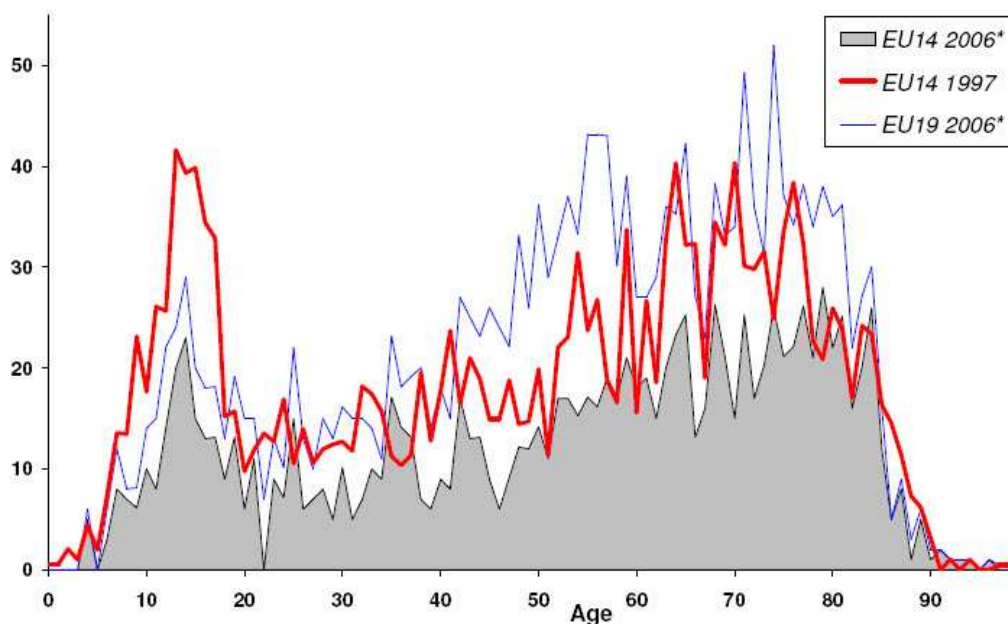
Πίνακας 3.1: Ποσοστό θανάτων ποδηλατών στο συνολικό ποσοστό θανάτων οδικών ατυχημάτων (1997-2006)

%	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
BE	8.9	9.0	8.7	9.1	8.7	8.0	9.1	6.8	6.5	8.6
CZ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10.3
DK	13.3	11.6	11.5	11.6	13.0	11.2	10.9	14.4	12.4	10.1
EE	–	–	–	–	–	–	–	–	4.1	6.4
EL	1.5	1.6	1.1	1.1	1.5	0.9	1.3	1.4	1.1	1.3
ES	2.1	1.9	2.1	1.5	1.8	1.8	1.4	1.9	1.8	1.8
FR	4.1	3.6	3.8	3.3	3.1	2.9	3.3	3.2	3.4	3.8
IE	5.1	4.6	3.4	2.4	2.9	4.8	3.0	–	–	–
IT	6.4	5.8	6.0	5.7	4.9	4.7	5.4	5.3	–	–
LU	1.7	1.8	0.0	1.3	1.4	1.6	–	–	–	–
HU	–	–	–	–	–	–	13.4	14.1	11.9	11.7
MT	–	–	–	–	–	–	–	–	0.0	0.0
NL	20.8	18.2	17.8	18.3	19.6	17.1	18.3	–	–	–
AT	6.0	5.9	6.3	6.4	5.7	8.4	6.0	6.6	6.1	6.6
PL	–	–	–	–	–	–	–	–	11.1	–
PT	3.0	3.5	2.1	3.0	3.0	3.5	4.1	3.6	3.8	4.1
FI	13.9	13.5	14.6	13.4	13.6	12.8	10.3	6.9	11.3	8.6
SE	7.8	10.9	7.8	8.0	7.4	7.5	6.6	5.6	8.6	5.8
UK	5.0	4.6	4.9	3.7	3.9	3.7	3.2	4.0	4.6	4.5
EU-14	5.2	4.8	4.8	4.5	4.4	4.3	4.4	4.5	4.7	4.8

Πηγή: Traffic Safety Basic Facts 2008: Bicycles

Το 2006, το 44% των συνολικών θανάτων χρηστών ποδηλάτου ήταν άνω των 60 ετών, όταν το ποσοστό στη Φιλανδία και την Εσθονία ήταν άνω του 60% και στο Ηνωμένο Βασίλειο λιγότερο από 20%. Ο αριθμός των νεκρών ποδηλατιστών έχει μειωθεί σε όλες τις ηλικίες, αλλά κυρίως αφορά ποδηλάτες νεαρότερους των 25 ετών. Ο αριθμός των θανάτων παρουσιάζει μια αιχμή στην ηλικία των 15 ετών (22 θάνατοι ανά ένα εκατομμύριο κατοίκους) και επίσης στις ηλικίες άνω των 65 ετών. Καθώς ο αριθμός των πολιτών μειώνεται, ιδιαίτερα οι ηλικίας άνω των 75 ετών, ο δείκτης αυξάνει σε άνω των 20 θανάτων ανά ένα εκατομμύριο κατοίκους (Σχήμα 3.2).

Σχήμα 3.2: Αριθμός θανάτων ποδηλατών με βάση την ηλικία – ΕΕ-14 (1997-2006) σε σχέση με την ΕΕ-19 (2006)



Πηγή: Traffic Safety Basic Facts 2008: Bicycles

*Δεδομένα για την PI και NL (2005), IT (2004), LU (2002)

Οι αστικές περιοχές αποτελούν τον κυριότερο χώρο που συμβαίνουν τα θανατηφόρα ατυχήματα των ποδηλατιστών (55%) το 2006. Το ποσοστό αυτό κυμαίνεται μεταξύ 27% στην Ισπανία έως 79% στη Φιλανδία. Παρατηρείται ότι στην Ελλάδα το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 71%, το οποίο και υποδηλώνει και τη συντριπτική χρήση του ποδηλάτου για μετακινήσεις σε αστικές περιοχές (Πίνακας 3.2).

Πίνακας 3.2: Ποσοστό θανάτων ποδηλατών με βάση τις χρήσεις γης (2006)

%	Εντός αστικής περιοχής	Εκτός αστικής περιοχής	% εντός αστικής περιοχής
BE	34	57	37%
CZ	72	38	65%
DK	21	10	68%
EE	5	8	38%
EL	15	6	71%
ES	20	55	27%
FR	79	102	44%
IE	0	10	0%
IT	184	112	62%
LU	0	1	0%
HU	92	61	60%
MT	0	0	—

NL	114	74	61%
AT	25	23	52%
PL	324	279	54%
PT	21	19	51%
FI	23	6	79%
SE	15	8	58%
UK	97	53	65%
EU-14	1141	922	55%

Πηγή: Traffic Safety Basic Facts 2008: Bicycles

*Δεδομένα 2005, ** Δεδομένα 2004, ***Δεδομένα 2003, ****Δεδομένα 2002

Η κίνηση με το ποδήλατο δεν είναι αρκετά ασφαλής. Προβλήματα μειωμένης οδικής ασφάλειας παρουσιάζονται ιδιαίτερα στις διασταυρώσεις. Σε σύγκριση με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς τα ποδήλατα υποφέρουν από υψηλότερο δείκτη θανατηφόρων ατυχημάτων στις διασταυρώσεις (Πίνακας 3.3). Το ποσοστό ανέρχεται σε 40-75% στην πλειοψηφία των χωρών, ενώ στην Ελλάδα είναι άξιο να αναφερθεί ότι το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 100% το οποίο σημαίνει ότι δεν υπάρχει μέριμνα για τη διάσχιση των ποδηλάτων από τις διασταυρώσεις, αποτελώντας έτσι πρωτεύων στόχο σε ενδεχόμενα μέτρα βελτίωσης της οδικής ασφάλειας.

Πίνακας 3.3: Ποσοστό θανάτων στις διασταυρώσεις με βάση το μέσο μεταφοράς ΕΕ-19, (2006)

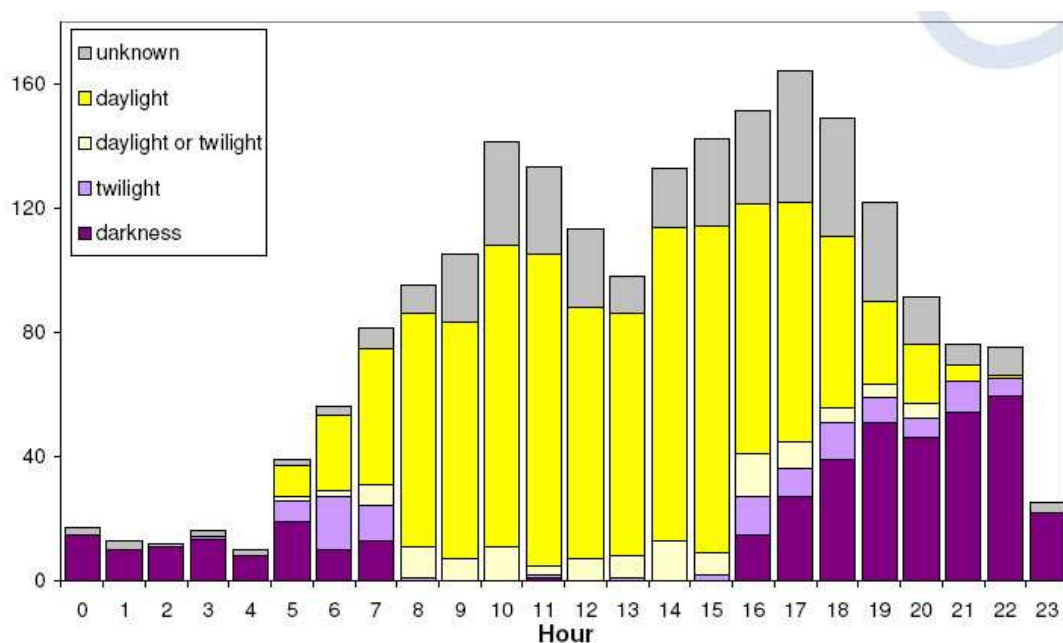
	Όχι σε διασταύρωση	Στη διασταύρωση	Ακαθόριστο
Πεζοί	74.7%	22.6%	2.6%
Ποδήλατα	61.8%	36.5%	1.7%
Δίκυκλα	65.2%	32.7%	2.2%
Μηχανές	69.4%	27.8%	2.8%
ΙΧ + ταξί	80.0%	16.3%	3.7%
Φορτηγά, κάτω των 3.5 τόνων	80.4%	13.7%	6.0%
Φορτηγά	84.7%	12.6%	2.8%
Λοιπά	79.5%	16.3%	4.2%
ΕΕ-19 όλα τα μέσα	75.9%	20.8%	3.2%

Πηγή: Traffic Safety Basic Facts 2008: Bicycles

Τα περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα με ποδηλάτες συμβαίνουν τις καθημερινές με μικρή απόκλιση μεταξύ των ημερών (13,7-16,5%), ενώ τις Κυριακές το ποσοστό είναι μικρότερο (11,3%). Οι περισσότεροι θάνατοι συμβαίνουν την ημέρα, ιδιαίτερα τις μεσημβρινές ώρες και συγκριτικά αρκετά λιγότεροι τη νύχτα όταν και ο

κυκλοφοριακός φόρτος των ποδηλατιστών είναι αρκετά μικρότερος. Η κατηγοριοποίηση των θανάτων των ποδηλατιστών με βάση τις συνθήκες φωτισμού της οδού δείχνει ότι τα περισσότερα ατυχήματα έγιναν κατά τη διάρκεια της μέρας. Το ποσοστό των θανάτων τη νύχτα ή σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού κυμαίνεται μεταξύ 16% (Δανία και Φιλανδία) και 40% στην Εσθονία, Ελλάδα, Πολωνία και Πορτογαλία που οι υποδομές για το ποδήλατο παρουσιάζουν μεγάλες ελλείψεις. Στο σχήμα 3.3 παρουσιάζεται η ωριαία κατανομή των θανάτων ποδηλατιστών με βάση τις συνθήκες φωτισμού. Λόγω της ετήσιας διακύμανση στην ώρα ανατολής και δύσης του ήλιου, συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα της μέρας (5-7πμ και 16-21μμ) παρουσιάζουν ανάμειξη των συνθηκών φωτισμού το καλοκαίρι και το χειμώνα.

Σχήμα 3.3: Αριθμός θανάτων ποδηλατών με βάση την ώρα και τις συνθήκες φωτισμού, ΕΕ-19 (2006)



Πηγή: Traffic Safety Basic Facts 2008: Bicycles

3.2.2. Στατιστικά στοιχεία οδικής ασφάλειας ποδηλατών (ΗΠΑ)

Οι ποδηλάτες είναι ευάλωτοι χρήστες της οδού. Στις ΗΠΑ, ο αριθμός των νεκρών και ατυχημάτων έχει μειωθεί από το 1997 έως το 2007. Συνοπτικά, τα αποτελέσματα είναι ως εξής (Bicyclists and other cyclists, NHTSA 2007):

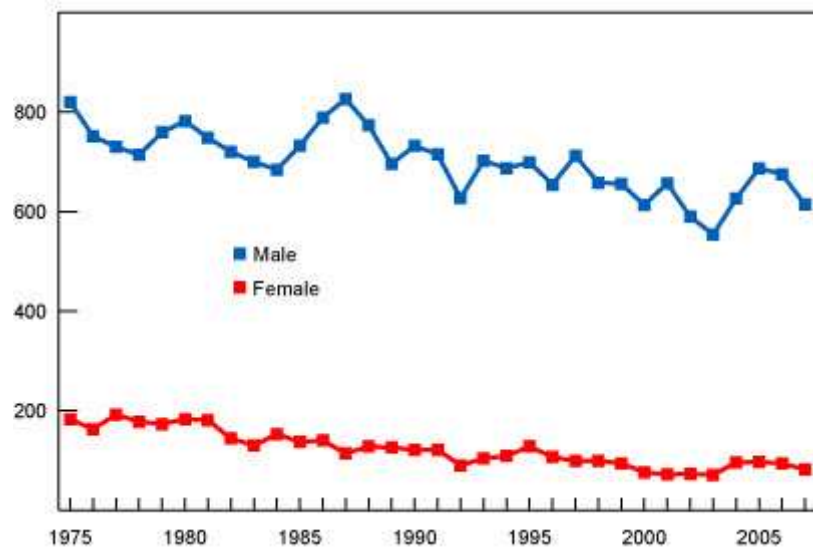
- Μείωση νεκρών οδηγών ποδηλάτου από 814 (1997) σε 698 (2007), συνολικά 14%.

- Μείωση τραυματιών οδηγών ποδηλάτου από 58.000 (1997) σε 43.000 (2007), συνολικά 26%.
- Το συνολικό κόστος των νεκρών και τραυματιών οδηγών ποδηλάτου εκτιμάται από 5,4δισ \$ έως 8δισ \$ το χρόνο.

Το πρώτο καταγεγραμμένο ατύχημα αυτοκινήτου με ποδήλατο στις ΗΠΑ συνέβη στη Νέα Υόρκη το 1896. Περισσότεροι από 52.000 ποδηλάτες έχουν χάσει τη ζωή τους στις ΗΠΑ από το έτος 1932. Οι 350 ποδηλάτες που έχασαν τη ζωή τους το έτος 1932 αποτελούσαν το 1,3% όλων των θανάτων από τροχαία ατυχήματα. Η ύπαρξη 698 θανάτων οδηγών ποδηλάτου το χρόνο και 44.000 τραυματιών το έτος 2007, δεν είναι αμελητέος αριθμός ακόμα και για τα δεδομένα των ΗΠΑ, καθώς αντιπροσωπεύει το 2% των θανάτων όλων των τροχαίων ατυχημάτων αν και οι διαδρομές με ποδήλατο αποτελούν μόλις το 1% (Bicyclists and other cyclists, NHTSA 2007).

Παρά την αυξημένη οδική ανασφάλεια που αισθάνονται οι ποδηλάτες, το ποδήλατο δεν παύει να χρησιμοποιείται από εκατομμύρια μετακινούμενους κάθε χρόνο. Δεν υφίστανται διαχρονικά αξιόπιστα στοιχεία στις ΗΠΑ που να εκτιμούν την έκθεση των ποδηλατιστών σε κίνδυνο, καθώς δεν μπορεί να εκτιμηθεί με ακρίβεια ο αριθμός των χιλιομέτρων που καλύπτουν οι ποδηλάτες ή ο χρόνος των διαδρομών. Επίσης, αν και από το έτος 1997 έως το έτος 2007 οι θάνατοι έχουν μειωθεί κατά 14%, δεν είναι γνωστό ότι αυτό οφείλεται στη βελτίωση των συνθηκών του οδικού περιβάλλοντος ή οι ποδηλάτες μετακινούνται λιγότερο ή έχουν αλλάξει τη συμπεριφορά τους. Ενδεικτικό είναι το γεγονός ότι ο αριθμός των νεκρών ποδηλατιστών έχει ανέλθει σε 716 το έτος 2008 από 698 το έτος 2007 (Fatality analysis reporting system: National Statistics 2007-2008). Με βάση διαθέσιμα στοιχεία από το έτος 1975, ο αριθμός των νεκρών ποδηλατιστών ήταν 1003 (1975) και μέχρι το έτος 2007 παρατηρήθηκε συνολικά μείωση κατά 31%. Όμως η μείωση δεν ήταν σταθερή, καθώς από το έτος 2003 σημειώθηκε αύξηση 11% με 629 ποδηλάτες νεκρούς που αποτελούσε και τον χαμηλότερο αριθμό.

Σχήμα 3.4: Αριθμός θανάτων ποδηλατών με βάση το φύλο, ΗΠΑ (1975-2007)



Πηγή: Insurance Institute for Highway Safety, Fatality Facts 2007: Bicycles

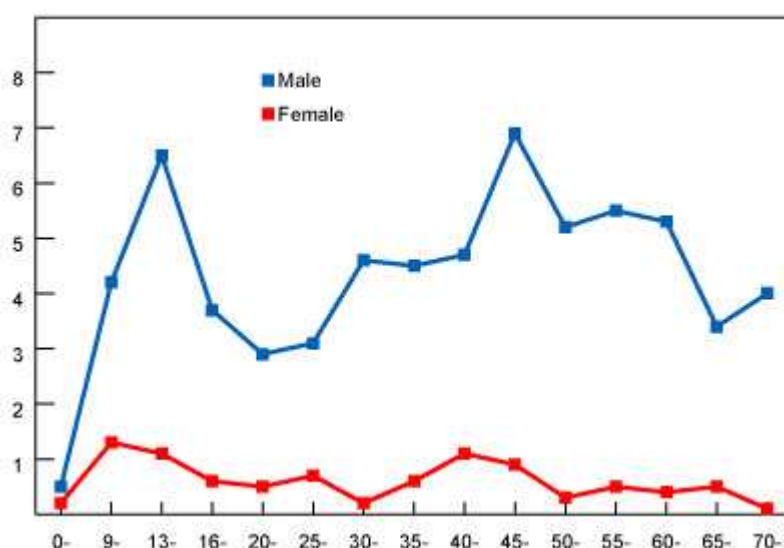
Η μείωση των θανάτων των γυναικών ποδηλατιστών από το 1975 ήταν 55%, μεγαλύτερη από των ανδρών που ήταν αντίστοιχα 25% (Σχήμα 3.4). Στις ΗΠΑ το έτος 2007, οι θάνατοι ανδρών ποδηλατιστών ήταν επτά φορές περισσότεροι από τους αντίστοιχους των γυναικών. Σε κάθε ηλικιακή ομάδα, περισσότεροι άνδρες παρά γυναίκες ποδηλάτες έχασαν τη ζωή τους και η υψηλότερη ένδειξη παρατηρείται σε άνδρες ποδηλάτες ηλικίας 45-49 ετών (Σχήμα 3.5). Το έτος 1997, ο μέσος όρος των ποδηλατιστών που έχασαν τη ζωή τους ήταν 31 ετών και όσων τραυματίστηκαν 24 ετών, ενώ το έτος 2007 ήταν 40 και 30 ετών αντίστοιχα.

Το 92% των περιστατικών θανάτων πεζών αναφέρεται ότι δε φορούσαν προστατευτικό κράνος. Τα κράνη αυτού του τύπου είναι 85-88% αποτελεσματικά στο να προστατεύουν το κεφάλι σε ένα ατύχημα με εμπλεκόμενο ποδηλάτη (NHTSA Traffic Safety Facts: Data 2007). Παρά το γεγονός ότι σχεδόν το 70% όλων των θανατηφόρων ατυχημάτων με ποδήλατα περιλαμβάνουν κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις, μόνο το 20-25% των οδηγών ποδηλάτου φοράνε προστατευτικά κράνη. Τα κράνη δε σώζουν μόνο τη ζωή του ποδηλάτη, αλλά και σε περίπτωση τραυματισμού τον προφυλάσσουν, μειώνοντας έτσι το χρόνο ανάρρωσης και το συνολικό κόστος αποκατάστασης. Εκτιμάται ότι για κάθε δολάριο που επενδύεται στην αγορά κράνους επιστρέφουν στην κοινωνία 30\$ λόγω μείωσης έμμεσων ιατρικών και λοιπών εξόδων.

Το 28% των ποδηλατιστών άνω των 16 ετών που έχασαν τη ζωή τους είχαν καταναλώσει αλκοόλ σε ποσοστό συγκέντρωσης στο αίμα άνω του 0,08%. Στο 33% των θανατηφόρων ατυχημάτων ή ο οδηγός του αυτοκινήτου ή του ποδηλάτου είχαν καταναλώσει αλκοόλ στην ανωτέρω ποσότητα.

Οι περισσότεροι θάνατοι στατιστικά συνέβησαν τους εαρινούς μήνες Ιούνιο-Ιούλιο (10-11%) και Σεπτέμβριο-Οκτώβριο (10-11%) και οι λιγότεροι τους χειμερινούς, ενδεικτικά τον Ιανουάριο 5%. Κατά τη διάρκεια της μέρας, τα περισσότερα αναλογικά ατυχήματα έλαβαν χώρα μεταξύ 6-9μμ (20%) και τα λιγότερα τις πρώτες πρωινές ώρες 3-6πμ (7%), (Fatality Facts 2007: Bicycles).

Σχήμα 3.5: Αριθμός θανάτων ποδηλατών ανά εκατομμύριο κατοίκους με βάση το φύλο και την ηλικία, ΗΠΑ (2007)



Πηγή: Insurance Institute for Highway Safety, Fatality Facts 2007: Bicycles

Στις ΗΠΑ το έτος 2007, το 71% των οδηγών ποδηλάτου έχασαν τη ζωή τους σε ατυχήματα σε αστικές περιοχές. Το έτος 1975, το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 50% που υποδηλώνει τη ραγδαία αύξηση του αστικού πληθυσμού και την αύξηση της επικινδυνότητας του αστικού περιβάλλοντος (Fatality Facts 2007: Bicycles). Το 35,8% των οδηγών ποδηλάτου έχασαν τη ζωή τους σε διασταυρώσεις, 62% σε κεντρικές οδούς και 33% σε τοπικές ή συλλεκτικές οδούς (Foote, 2000). Οι κυριότεροι παράγοντες πρόκλησης θανατηφόρου ατυχήματος για τους ποδηλάτες

ήταν η μη παραχώρηση προτεραιότητας (20,9%), η λανθασμένη διάσχιση της οδού (9,9%) και η μη υπακοή της σήμανσης και σηματοδότησης (7%) (Πίνακας 3.4).

Πίνακας 3.4: Ποσοστό θανάτων οδηγών ποδηλάτου με βάση τους παράγοντες πρόκλησης ατυχήματος, ΗΠΑ (2007)

Παράγοντες	Αριθμός	Ποσοστό %
Ποδηλασία, παιχνίδι, εργασία σε οδικό τμήμα	66	9.5
Αποτυχία στην παραχώρηση προτεραιότητας	146	20.9
Ακατάλληλη διάσχιση οδού ή διασταύρωσης	69	9.9
Αποτυχία στην υπακοή της οδικής σήμανσης - σηματοδότησης	49	7.0
Κίνηση χωρίς κατάλληλο εξοπλισμό	32	4.6
Απρόσεκτη ή αφηρημένη κίνηση	1	0.1
Έλλειψη ορατότητας	36	5.2
Αποτυχία να διατηρήσει την κίνηση στη λωρίδα κυκλοφορίας	25	3.6
Ακατάλληλες στροφές	10	1.4
Απροσεξία	18	2.6
Οδήγηση στη λάθος πλευρά της οδού	27	3.9
Αποτυχία στη χρησιμοποίηση κατάλληλου φωτισμού	2	0.3
Ακατάλληλη είσοδος ή έξοδος από οδό	4	0.6
Ακατάλληλη αλλαγή λωρίδας	11	1.6
Λοιποί παράγοντες	79	11.3
Καμία αναφορά	262	37.5
Άγνωστο	31	4.4
ΣΥΝΟΛΟ	698	100.0

Πηγή: Fatality Analysis Reporting System: National Statistics (Data 2007-2008)

3.2.3. Στατιστικά στοιχεία χρήσης και οδικής συμπεριφοράς ποδηλατών

Το ποδήλατο αποτελεί ένα διαρκώς δημοφιλέστερο μέσο μεταφοράς. Στο Λονδίνο, η χρήση του ποδηλάτου αυξήθηκε 83% από το έτος 2000 έως το έτος 2007 (London Travel Report 2007). Στις ΗΠΑ, από το 1992 έως το 2006, οι πωλήσεις των ποδηλάτων έχουν αυξηθεί από 15,3εκ. σε 18,2εκ (City of Denver bicycle program), δείχνοντας μια μικρή αλλά σημαντική (20%) αύξηση της χρήσης του ποδηλάτου.

Η χρήση του ποδηλάτου και η συμπεριφορά των οδηγών του στις ΗΠΑ εξετάστηκε από μια εθνική έρευνα που διενεργήθηκε με τηλεφωνική δημοσκόπηση σε δείγμα 9616 πολιτών άνω των 16 ετών μεταξύ 11 Ιουνίου και 20 Αυγούστου 2002 (National Survey of Pedestrian and Bicyclist Attitudes and Behavior, 2008). Η έρευνα έδειξε ότι λιγότεροι από τους μισούς πολίτες άνω των 16 ετών (46%) είχαν πρόσβαση σε

ποδήλατο σε καθημερινή βάση, με το ποσοστό να αυξάνεται όσο αυξάνει το εισόδημα του νοικοκυριού. Περίπου το 43% χρησιμοποίησαν το ποδήλατό τους τουλάχιστον μια φορά τους καλοκαιρινούς μήνες. Η χρήση του ποδηλάτου μειώνεται με την αύξηση της ηλικίας με όσους είναι κάτω των 21 ετών να χρησιμοποιούν το ποδήλατο πιο συχνά σε σχέση με τους άνω των 45 ετών. Η πλειοψηφία των διαδρομών με ποδήλατο έγιναν με σκοπό την αναψυχή (29%) ή την άσκηση (24%) και ελάχιστες για τη μετακίνηση στο σχολείο ή το χώρο εργασίας (5%). Περίπου οι μισές διαδρομές έγιναν σε ασφαλιστημένες οδούς (48%), επιπλέον 13% στα ερείσματα των οδών και 5% σε ποδηλατοδρόμους στις οδούς. Επιπλέον, 14% των διαδρομών έγιναν στο πεζοδρόμιο και 13% σε διαδρόμους για το ποδήλατο εκτός οδού. Το 50% των ερωτηθέντων ανέφεραν την ύπαρξη διαδρόμων για το ποδήλατο και 32% την ύπαρξη λωρίδων ποδηλάτου στην οδό. Η ύπαρξη της ανωτέρω υποδομής χρησιμοποιούνταν από τους ποδηλάτες τουλάχιστον σε ένα τμήμα της διαδρομής τους (75%). Ένας στους πέντε ποδηλάτες (20%) χρησιμοποίησε το ποδήλατό του κατά τη διάρκεια της νύχτας ή σε συνθήκες μειωμένου φωτισμού, με το 63% εξ' αυτών να παίρνουν μέτρα ώστε να είναι πιο ορατοί στους οδηγούς αυτοκινήτων.

Περισσότεροι από 88% από τους ποδηλάτες ένιωσαν ότι απειλείται η οδική τους ασφάλεια από τους αυτοκινητιστές. Η πιο επικίνδυνη συμπεριφορά ήταν η οδήγηση πολύ κοντά στον ποδηλάτη (40%) και η οδήγηση με συγκριτικά υψηλή ταχύτητα (32%). Περίπου 4% ανέφεραν ότι τραυματίστηκαν τα τελευταία δυο χρόνια και το 25% εξ' αυτών εξαιτίας σύγκρουσης με αυτοκίνητο. Περίπου οι μισοί ποδηλάτες έχουν φορέσει προστατευτικό κράνος τουλάχιστον μια φορά, ενώ το 35% σχεδόν πάντα. Το 90% υποστηρίζει τη νομοθεσία υποχρεωτικής εφαρμογής κράνους για τα παιδιά και το 62% αντίστοιχα για τους ενήλικες.

Σχεδόν οι μισοί συμμετέχοντες (48%) ήταν ευχαριστημένοι από το πώς οι τοπικές κοινωνίες ήταν σχεδιασμένες για να κινηθεί με άνεση το ποδήλατο. Αντίστοιχα, (47%) θα ήθελαν να εφαρμοστούν κάποιες αλλαγές στη γειτονιά τους υπέρ του ποδηλάτου, όπως η δημιουργία ποδηλατοδρόμων (38%).

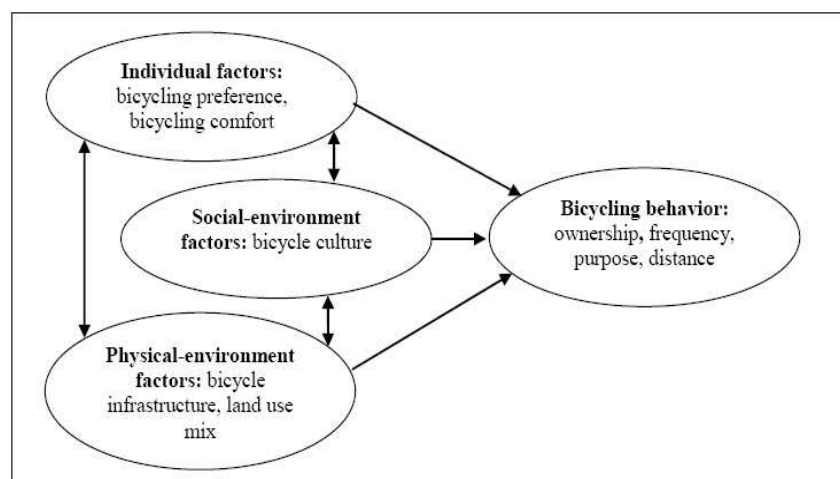
3.3. Παράγοντες που επιδρούν στην ιδιοκτησία και χρήση του ποδηλάτου

3.3.1. Παράγοντες χρήσης του ποδηλάτου

Η βιώσιμη κινητικότητα μιας πόλης χαρακτηρίζεται από το επίπεδο «ποδηλατικότητας». Η ιδιοκτησία και η διαθεσιμότητα του ποδηλάτου είναι πολύ σημαντικοί παράγοντες για την επιλογή του ως μεταφορικού μέσου. Για παράδειγμα, η ιδιοκτησία του αυτοκινήτου είναι βασικός παράγοντας που εξηγεί τη γέννηση και τη συχνότητα των μετακινήσεων με αυτό (Ortuzar et al, 2002). Επιπλέον, αρκετοί πολίτες ακόμα και αν δεν έχουν αυτοκίνητο δανείζονται ή νοικιάζουν αυτοκίνητο. Επίσης, όσον αφορά το ποδήλατο ο δείκτης ιδιοκτησίας επηρεάζει και το επίπεδο χρήσης του (Moudon et al, 2005). Ο δείκτης ιδιοκτησίας του ποδηλάτου επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες:

- Ατομικοί παράγοντες (προτίμηση και άνεση χρήσης του ποδηλάτου)
- Κοινωνικοί-περιβαλλοντικοί παράγοντες (ποδηλατική κουλτούρα)
- Οδικό και φυσικό περιβάλλον (οδική υποδομή, χρήσεις γης), (Σχήμα 3.6)

Σχήμα 3.6: Μοντέλο αλληλεπίδρασης παραγόντων χρήσης του ποδηλάτου



Πηγή: Yan Xing et al (2008)

Το ποσοστό χρήσης του ποδηλάτου για αστικές μετακινήσεις είναι λιγότερο από 1% στις ΗΠΑ (Pucher and Renne, 2003). Τα αντίστοιχα ποσοστά στον Καναδά είναι διπλάσια, ενώ στις ευρωπαϊκές πόλεις από 4 φορές (Γαλλία, Ιταλία) έως 28 φορές

(Ολλανδία) σε σχέση με τις ΗΠΑ (Pucher και Dijkstra, 2003). Παρόλα αυτά, το οδικό και κοινωνικό περιβάλλον διαφέρει αρκετά σε αυτές τις χώρες από τις ΗΠΑ.

Στις ΗΠΑ, η πειραματική ευρεία χρήση του ποδηλάτου ως μεταφορικό μέσο εφαρμόστηκε στην πόλη του Davis και ήταν επιτυχημένη (Yan Xing, 2008). Χαρακτηριστικά, το 14% των μετακινήσεων με σκοπό την εργασία έγιναν με τη χρήση ποδηλάτου. Οι συνθήκες της πόλης βοηθάνε επίσης τη χρήση του ποδηλάτου όπως οι τοπογραφικές συνθήκες (επίπεδο έδαφος), η διάμετρος της πόλης (μέγιστο 10χλμ) και οι καλές καιρικές συνθήκες. Επιπλέον, η ύπαρξη πανεπιστημίου στην πόλη αυξάνει τους εν δυνάμει χρήστες του ποδηλάτου. Η αύξηση της ηλικίας επιδρά αρνητικά στη χρήση του ποδηλάτου, ενώ το ανώτερο επίπεδο μόρφωσης θετικά. Το επίπεδο του εισοδήματος δε φαίνεται να επιδρά σημαντικά στη χρήση του ποδηλάτου. Τα προσωπικά χαρακτηριστικά, όπως η προτίμηση και η άνεση οδήγησης του ποδηλάτου έναντι του αυτοκινήτου, αλλά και η σωματική άσκηση δείχνουν να επιδρούν σημαντικά στη χρήση του. Επίσης, η ύπαρξη κατάλληλης οδικής υποδομής για το ποδήλατο και η διασύνδεση με τα μέσα μαζικής μεταφοράς αυξάνει την πιθανότητα χρήσης του. Βέβαια, υπάρχουν και αρνητικοί παράγοντες, όπως η κοινωνική αντίληψη ότι οι ποδηλάτες είναι αρκετά φτωχοί ώστε να μην έχουν την οικονομική δυνατότητα να αγοράσουν ένα αυτοκίνητο. Επιπλέον, η προσωπική εκτίμηση του ποδηλάτη για το επίπεδο οδικής ασφάλειας που απολαμβάνει μπορεί να μειώσει τη χρήση του ποδηλάτου. Στοιχεία της οδικής υποδομής που θεωρούνται ικανοποιητικά από τους οδηγούς οχημάτων, μπορούν να κριθούν ανεπαρκή από τους ποδηλάτες επηρεάζοντας την επιλογή μέσου μετακίνησης.

Οι κοινωνίες που θέλουν να επενδύσουν στη βιώσιμη κινητικότητα και να αυξήσουν τη χρήση του ποδηλάτου πρέπει να φροντίσουν για τη δημιουργία κατάλληλης οδικής υποδομής. Η ατομική συμπεριφορά και προτίμηση δε μπορεί να αγνοηθεί. Πολίτες που διαμένουν σε μια αστική περιοχή εν μέρει λόγω της προσφοράς κατάλληλης οδικής υποδομής για το ποδήλατο, εν τέλει θα το χρησιμοποιήσουν.

3.3.2. Επίδραση των καιρικών συνθηκών στη χρήση του ποδηλάτου

Σχετικά περιορισμένες είναι οι γνώσεις που αφορούν την επίδραση των καιρικών συνθηκών στη χρήση του ποδηλάτου, αλλά οι υφιστάμενες έρευνες υποστηρίζουν τη

συσχέτιση. Ο Nankervis (1999), με βάση στοιχεία από τη Μελβούρνη στην Αυστραλία, αναφέρει ότι η χρήση του ποδηλάτου επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες, αλλά και τις εποχιακές όσο και ημερήσιες διακυμάνσεις των καιρικών συνθηκών. Οι Thomas et al (2009), εξέτασαν την επίδραση των περιοδικών διακυμάνσεων των καιρικών συνθηκών στη χρήση του ποδηλάτου στην Ολλανδία χρησιμοποιώντας δεδομένα από δυο πόλεις στη χρονική περίοδο από το έτος 1987 έως το έτος 2003. Οι παράμετροι που εξετάστηκαν ήταν η ημερήσια θερμοκρασία, η ηλιοφάνεια και η ένταση του ανέμου. Η επίδραση των καιρικών συνθηκών διαφέρει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των χρηστών, υποστηρίζοντας ότι ασκεί μεγαλύτερη επίδραση σε όσους μετακινούνται με το ποδήλατο για ψυχαγωγία, παρά για συγκεκριμένο σκοπό όπως για εργασία.

3.3.3. Διασύνδεση του ποδηλάτου με το λεωφορείο (Bike on Bus Program)

Για τη βελτίωση της βιώσιμης κινητικότητας στις αστικές περιοχές πρέπει να αυξηθεί η χρήση των ποδηλάτων και η βελτίωση της κινητικότητάς τους. Από την πρώτη εμφάνισή τους στα μέσα της δεκαετίας του 1980, τα προγράμματα «ποδήλατο στο λεωφορείο» (Bike on Bus) έχουν γίνει πολύ χρήσιμα για τις εταιρίες αστικών μεταφορών. Η διασύνδεση του ποδηλάτου με το λεωφορείο είναι παρόμοια με τη διασύνδεση με μέσα σταθερής τροχιάς, όπως στον τροχιάδρομο, αλλά εφαρμόζεται σε αστικές διαδρομές με χαμηλότερη πληθυσμιακή πυκνότητα. Μια συνδυασμένη μετακίνηση με ποδήλατο και λεωφορείο αυξάνει κατά πολύ τη ζώνη επιρροής των λεωφορείων και τους εν δυνάμει χρήστες. Η κεντρική ιδέα είναι η τοποθέτηση των ποδηλάτων σε υποδοχές στο μπροστινό μέρος των λεωφορείων. Βασικό μειονέκτημα είναι ο περιορισμός της διαθέσιμης χωρητικότητας σε δυο ή τρία ποδήλατα. Η διασύνδεση του ποδηλάτου με το λεωφορείο προσφέρει τα εξής πλεονεκτήματα που κάθε μεταφορικό μέσο από μόνο του δε μπορεί να προσφέρει:

- Αύξηση του μήκους της διαδρομής που μπορεί να κάνει ένας ποδηλάτης, καθώς και η υπέρβαση εν δυνάμει τοπογραφικών εμποδίων.
- Αύξηση των διαδρομών για δραστηριότητες ψυχαγωγίας στις ώρες μη αιχμής, οι οποίες μπορούν να αυξήσουν την επιβατική κίνηση στα μέσα μαζικής μεταφοράς.
- Αύξηση της ζώνης επιρροής των χρηστών των μέσων μαζικής μεταφοράς σε αποστάσεις μεγαλύτερες από την απόσταση περπατήματος.

Μια άλλη πτυχή των θετικών επιπτώσεων αυτής της πολιτικής είναι η μείωση των εκπομπών ρύπων. Εκτός των κεντρικών εμπορικών περιοχών μιας πόλης οι περισσότεροι μετακινούμενοι που χρησιμοποιούν μέσα σταθερής τροχιάς ή “park & ride” (στάθμευση και αλλαγή μεταφορικού μέσου) για την πρόσβαση σε αυτές, κατευθύνονται μέχρι τη στάση με τη χρήση του αυτοκινήτου. Το τυπικό μήκος μιας διαδρομής είναι από 3 έως 6χλμ. Για μια διαδρομή με αυτοκίνητο μήκους 11χλμ, σχεδόν το 90% των εκπομπών συμβαίνουν στο πρώτο 1,6χλμ, γνωστό και ως στάδιο «κρύου ξεκινήματος». Η χρήση του ποδηλάτου εναλλακτικά μπορεί να μειώσει αρκετά τις εκπομπές ρύπων (Linking bicycle/pedestrian facilities with transit, 1992).

Βασικό στοιχείο προβληματισμού εφαρμογής αυτής της πολιτικής είναι η καθυστέρηση στα δρομολόγια των λεωφορείων. Παρόλα αυτά, με βάση στοιχεία από εταιρίες διαχείρισης αστικών μεταφορών φαίνεται ότι αυτό δεν αποτελεί ιδιαίτερο πρόβλημα, καθώς πιο εύχρηστες θέσεις σταθεροποίησης του ποδηλάτου στο λεωφορείο μπορούν να μειώσουν αρκετά το χρόνο φόρτωσης και αφαίρεσης. Επιπλέον, έχει διαπιστωθεί ότι δε δημιουργούνται ιδιαίτερα προβλήματα στην προσωπική ασφάλεια των ποδηλατιστών, των πολιτών και στον εξοπλισμό των εταιριών, καθώς και στην ικανότητα οδήγησης του λεωφορείου (Integration of bicycles and transit, 1994).

Για την επιτυχία μιας επένδυσης σε αυτόν τον τομέα πρέπει οι υπηρεσίες που προσφέρονται να είναι ελκυστικές. Σύμφωνα με στοιχεία έρευνας στις ΗΠΑ (Hagelin and Datz, 2005), σε λεωφορειακές γραμμές όπου εφαρμόζονται υπηρεσίες “Bike on Bus”, το 65% των μετακινούμενων δήλωσε ότι τις χρησιμοποιούν για πάνω από 4 μέρες την εβδομάδα, ενώ το 72% δήλωσε ότι συνδυάζουν τη χρήση ποδηλάτου και λεωφορείου με σκοπό τη μετακίνηση προς το χώρο εργασίας. Επιπλέον, το 61% δήλωσε ότι η διαδρομή από το σπίτι έως τη στάση του λεωφορείου είναι τουλάχιστον 1μίλι και το 27% τουλάχιστον 2μίλια. Σημαντική είναι και η αύξηση των νέων χρηστών του λεωφορείου κατά 25%, όπου το 80% εξ’ αυτών δήλωσε ότι η διασύνδεση του λεωφορείου με το ποδήλατο αποτέλεσε την αιτία. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί η παροχή ασφαλούς χώρου στάθμευσης για τους ποδηλάτες που δε θέλουν να φέρουν το ποδήλατο μαζί τους στο λεωφορείο. Το 22% δήλωσε ότι θα χρησιμοποιούσε τον χώρο στάθμευσης της στάσης, ενώ το 42% μόνο αν οι

διαθέσιμες θέσεις στο λεωφορείο ήταν κατειλημμένες και δεν αποδεχόταν να χάσει το εν λόγω λεωφορείο. Η πιθανότητα κλοπής και φθοράς του ποδηλάτου είναι ανασταλτικός παράγοντας στη συγκεκριμένη περίπτωση.

3.3.4. Διασύνδεση του ΙΧ με το ποδήλατο - εγκατάσταση “Park and Bike”

Η αύξηση της χρήσης του ΙΧ τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει στη μείωση της προσβασιμότητας και της βιωσιμότητας των αστικών περιοχών. Ένας τρόπος για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος είναι ο συνδυασμός της χρήσης του αυτοκινήτου στις προαστιακές περιοχές και των μέσων δημόσιας μεταφοράς στις πυκνοκατοικημένες περιοχές του κέντρου μιας πόλης. Παρόλα αυτά, όλες οι αστικές περιοχές δεν καλύπτονται επαρκώς από το δίκτυο δημοσίων συγκοινωνιών. Σ’ αυτές τις περιοχές το ποδήλατο αποτελεί ιδανική εναλλακτική επιλογή χάρη στην ικανότητά του να προσαρμόζεται στην οδική υποδομή και να μεταφέρει τους ποδηλάτες ακριβώς στην επιθυμητή τοποθεσία. Η εφαρμογή μιας πολιτικής “park & bike” (P+B) είναι ενδεικτική, καθώς οι μετακινούμενοι μπορούν να σταθμεύσουν τα οχήματά τους και να συνεχίσουν το επόμενο σκέλος της διαδρομής τους με το ποδήλατο.

Μια εγκατάσταση “park & bike” χωροθετείται ενδεικτικά κοντά σε οδούς πρόσβασης και σε περιοχές κατοικίας. Σύμφωνα με τον Krygsman (2004), σε μια συνδυασμένη μεταφορά το τελικό σκέλος της διαδρομής πρέπει να διαρκεί 10-15 λεπτά και ο τελικός προορισμός 2.5-3 χλμ από την εγκατάσταση P+B. Η επιλογή της χρήσης του ποδηλάτου είναι πιο ελκυστική όταν υπάρχει έντονη κυκλοφοριακή συμφόρηση και έλλειψη χώρου στάθμευσης στον τελικό προορισμό του μετακινούμενου. Επιπλέον, η προσβασιμότητα και λειτουργικότητα της ίδιας της εγκατάστασης P+B έχει επίδραση στο συνολικό χρόνο διαδρομής, δυνάμενης να περιγραφεί με τις εξής παραμέτρους:

- Χρόνος παράκαμψης από την κύρια αρτηρία και στάθμευση του οχήματος στην εγκατάσταση.
- Προσβασιμότητα του τελικού προορισμού με συνθήκες μη κυκλοφοριακής συμφόρησης.
- Πιθανότητα εύρεσης χώρου στάθμευσης του ΙΧ οχήματος στον τελικό προορισμό.

Σημαντική επίδραση στο επίπεδο λειτουργικότητας μιας εγκατάστασης P+B ασκεί ο τομέας της ασφάλειας, που εξαρτάται από τους εξής παράγοντες (Krygsman, 2004):

- Διαθεσιμότητα καμερών και προσωπικού ασφαλείας.
- Αριθμός των πολιτών που χρησιμοποιούν την εγκατάσταση.
- Επάρκεια του φωτισμού της εγκατάστασης τις βραδινές ώρες.
- Απόσταση μεταξύ του χώρου στάθμευσης οχημάτων και ποδηλάτων.

Το κόστος στάθμευσης του οχήματος και χρήσης του ποδηλάτου δε θα πρέπει να επηρεάζει την απόφαση των πιθανών χρηστών (Hendricks and Outwater, 1998). Το κόστος θα πρέπει να είναι μηδαμινό ή στη τουλάχιστον αρκετά μικρότερο από το κόστος μετάβασης και στάθμευσης στον τελικό προορισμό. Επίσης, σημαντικός παράγοντας στη λειτουργία μιας εγκατάστασης P+B αποτελεί η διασύνδεση με το δίκτυο ποδηλατοδρόμων (Rietveld and Daniel, 2004), καθώς ο χρόνος του τελικού σκέλους της διαδρομής είναι πολύ σημαντικός για την απόδοση όλου του συστήματος.

Επιτυχημένη στρατηγική P+B έχει εφαρμοστεί σε ευρωπαϊκές πόλεις όπως το Άμστερνταμ και το Αϊντχόφεν (Bos and Vrugt, 2008). Στην προοπτική της βελτίωσης της βιώσιμης κινητικότητας των πόλεων αποτελεί στόχο η μείωση του αριθμού των αυτοκινήτων που χρησιμοποιούνται για την προσέγγιση των κεντρικών περιοχών και των περιοχών εργασίας, βελτιώνοντας επίσης την ποιότητα του αέρα.

3.4. Οδική υποδομή κίνησης του ποδηλάτη

Το ποδήλατο για να κινηθεί στην οδό χρειάζεται χώρο, κινούμενο τόσο σε δικιά του οδική υποδομή όσο και μαζί με τα οχήματα ή τους πεζούς. Σύμφωνα με τον «Αμερικανικό Σύλλογο Ειδικών για τους Αυτοκινητοδρόμους και τις Μεταφορές» (American Association of State Highway and Transportation Officials), το ποδήλατο απαιτεί διατομή πλάτους 1μ για να κινηθεί με αποτέλεσμα να θεωρείται ως ιδανική διατομή πλάτους 1,2μ, ενώ για μεγαλύτερη άνεση με προϋπόθεση τη διαθεσιμότητα αντίστοιχου χώρου προτείνεται διατομή λειτουργικού πλάτους 1,5μ (Guide for the development of bike facilities, 1999).

Η επιλογή της οδικής υποδομής του ποδηλάτου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, περιλαμβάνοντας και την ικανότητα χρήσης από τους ίδιους τους ποδηλάτες, τις κυκλοφοριακές και γεωμετρικές συνθήκες της οδού και το κόστος της οδικής υποδομής. Σύμφωνα με τους Keyani and Putman (1977), η οδική υποδομή του ποδηλάτου μπορεί να καταναμεμηθεί ως εξής:

- Κλάση I: Απομονωμένο εύρος κατάληψης για την αποκλειστική χρήση των ποδηλάτων. Με τον τρόπο αυτό, η ανάμειξη των ποδηλάτων με την υπόλοιπη κυκλοφορία περιορίζεται μόνο στις διασταυρώσεις όπου γίνονται οι κατάλληλες διαρρυθμίσεις για τη μείωση των κυκλοφοριακών εμπλοκών.
- Κλάση II: Ιδιαίτερο εύρος κατάληψης που εξυπηρετεί μία ή περισσότερες λωρίδες για ποδήλατα μέσα στο οδόστρωμα μιας οδού. Ορίζεται με τη βοήθεια κατάλληλης διαγράμμισης και σήμανσης. Η κίνηση αυτοκινήτων και πεζών κατά μήκος ενός ποδηλατοδρόμου κλάσης II δεν επιτρέπεται. Επιτρέπεται όμως η διασταύρωση από αυτοκίνητα για την προσπέλαση χώρων στάθμευσης, στάσεων λεωφορείων κλπ. Συνήθως λειτουργούν ως μιας κατεύθυνσης γιατί δημιουργούνται κυκλοφοριακές εμπλοκές στις διασταυρώσεις.
- Κλάση III: Στην περίπτωση αυτή, οι ποδηλάτες χρησιμοποιούν την ίδια οδική υποδομή με τα αυτοκίνητα και του πεζούς, με κατάλληλη όμως σήμανση (οριζόντια ή κατακόρυφη).

Η οδική υποδομή του ποδηλάτου σύμφωνα με τους αμερικάνικους κανονισμούς μπορεί να κατανοηθεί ως εξής (Guide for the development of bike facilities, 1999):

- Μεικτή χρήση της οδού: Τα περισσότερα ποδήλατα στις ΗΠΑ κινούνται σε οδούς χωρίς ξεχωριστή υποδομή για τα ποδήλατα. Σε μερικές περιπτώσεις, το οδικό δίκτυο μιας αστικής περιοχής πιθανώς να είναι επαρκές για την κίνηση του ποδηλάτου και η σήμανση ή διαγράμμιση λωρίδας ποδηλάτου μη απαραίτητη. Μερικές οδοί είναι ανεπαρκείς ή επικίνδυνοι για την κίνηση των ποδηλάτων, ενώ μερικές διαδρομές χαρακτηρίζονται από ανεπαρκής ζήτηση για κίνηση ποδηλάτων, όπου και πρέπει να αποφεύγεται η κατασκευή οδικής υποδομής για το ποδήλατο.
- Λωρίδες ποδηλάτου: Τοποθετούνται στα οδικά τμήματα τα οποία έχουν κατάλληλη σήμανση στην οδό και εξυπηρετούν σημαντικό αριθμό ποδηλάτων. Οι λωρίδες ποδηλάτου στοχεύουν στο διαχωρισμό της κίνησης των ποδηλάτων από τα οχήματα και τους πεζούς, καθώς και τη βελτίωση της προβλεψιμότητας της κίνησής των. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της μείωσης του πλάτους της λωρίδας κίνησης των οχημάτων ή απαγορεύοντας τη στάθμευση στη μια πλευρά της οδού. Για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας των ποδηλατιστών, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη σωστή απορροή των ομβρίων υδάτων, στην ομαλότητα της επιφάνειας του οδοστρώματος και στην προτεραιότητα των ποδηλάτων από τη σηματοδότηση. Η τακτική συντήρηση των λωρίδων ποδηλάτου πρέπει να αποτελεί απόλυτη προτεραιότητα για το φορέα διαχείρισή των, καθώς είναι πολύ δύσκολο για έναν ποδηλάτη να κινηθεί σε μια ελλιπώς συντηρημένη οδό.
- Διάδρομοι μεικτής χρήσης: Οι διάδρομοι μεικτής χρήσης από το ποδήλατο, εξυπηρετούν σκοπούς τόσο αναψυχής, όσο και σύνδεσης-ολοκλήρωσης του οδικού δικτύου του ποδηλάτου. Εκτός από τους ποδηλάτες, πρέπει να δίνεται προσοχή και στους υπόλοιπους οδικούς χρήστες όπως οι πεζοί. Στα πεζοδρόμια γενικά δεν είναι αποδεκτό να κινούνται ποδήλατα. Παρόλα αυτά σε περιπτώσεις όπως επί γεφυρών ή επί οδών με χαμηλό κυκλοφοριακό φόρτο ποδηλάτων μπορεί να αποτελέσει μια ασφαλή για τον ποδηλάτη εναλλακτική, προστατεύοντας τον από τον κυκλοφοριακό φόρτο των οχημάτων.

Στην Ελλάδα, οι βασικότερες προδιαγραφές για την κατασκευή ποδηλατοδρόμων αναφέρονται στο «Τεύχος 2: Διατομές» των «Οδηγιών Μελετών Οδικών Έργων»

(ΟΜΟΕ-Δ). Στην παράγραφο 2.3.5 αναφέρεται ότι οι ποδηλατόδρομοι με μια λωρίδα κίνησης έχουν πλάτος 1μ, ενώ με δύο λωρίδες κίνησης πλάτος 2μ. Οι ποδηλατόδρομοι πρέπει κατά κανόνα να κατασκευάζονται με δυο λωρίδες, ώστε να είναι δυνατή η συνάντηση αντίθετα κινούμενων ποδηλάτων και η προσπέραση. Το πλάτος του ποδηλατόδρομου με δυο λωρίδες μονής κατεύθυνσης κίνησης μπορεί να μειωθεί σε 1,6μ σε συνθήκες περιορισμένου χώρου. Ανάλογα με τη θέση του ποδηλατόδρομου στη διατομή μιας οδού πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια, ώστε η κίνηση στον ποδηλατόδρομο να μην παρενοχλείται από τις ανοικτές πόρτες των αυτοκινήτων. Για το λόγο αυτό σε ποδηλατοδρόμους δίπλα σε κράσπεδα είναι απαραίτητος ένας χώρος ασφαλείας πλάτους 0,75μ ως απόσταση ασφαλείας από το χώρο κυκλοφορίας και στάσης των μηχανοκίνητων οχημάτων.

Στο σχεδιασμό της οδικής υποδομής για το ποδήλατο, σημαντική είναι η παρατήρηση και συλλογή στοιχείων των κυκλοφοριακών συνθηκών στις υπό μελέτη οδούς. Η υφιστάμενη οδική υποδομή για το ποδήλατο, όπως και οι οδοί που δε χρησιμοποιούνται συχνά από τους ποδηλάτες πρέπει να εξετάζονται. Ο κυκλοφοριακός φόρτος και ταχύτητα των οχημάτων, τόσο ΙΧ όσο και βαρέων, πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν, καθώς επιδρούν σημαντικά στην οδική ασφάλεια των ποδηλατιστών. Επιπλέον, πρέπει να εξετάζονται οδικά χαρακτηριστικά όπως το διαθέσιμο πλάτος της οδού, η ποιότητα του οδοστρώματος, οι συνθήκες στάθμευσης των οχημάτων, ο φωτισμός της οδού και η ορατότητα της οδικής σήμανσης-σηματοδότησης από τους ποδηλάτες. Πιθανή ένταξη του ποδηλάτου σε διαδρομές εκτός οδού ή σε μεικτή κίνηση με πεζούς είναι χρήσιμο να εξετάζεται.

3.5. Η έννοια της «ποδηλατικότητας» του οδικού δικτύου

Ένα οδικό δίκτυο για να υποστηρίξει την κίνηση του ποδηλάτου, να είναι δηλαδή «ποδηλατήσιμο», πρέπει να συμφωνεί με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Εξυπηρετικότητα: Η χάραξη του δικτύου ροής των ποδηλάτων πρέπει να είναι άμεση, βασισμένη στις επιθυμητές διαδρομές ποδηλατιστών. Οι περιπορείες γενικά πρέπει να αποφεύγονται, ενώ πρέπει να παρέχεται στην οδό ξεκάθαρη οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση.
- Προσβασιμότητα: Το δίκτυο ροής των ποδηλάτων πρέπει να είναι συνεχές, συνδέοντας όλα τα δυνατά σημεία προέλευσης-προορισμών.
- Ασφάλεια: Ο σχεδιασμός του δικτύου θα πρέπει να ελαχιστοποιεί τις κυκλοφοριακές εμπλοκές με τους λοιπούς χρήστες της οδού (πεζούς, οχήματα). Δράσεις προς αυτήν την κατεύθυνση είναι η μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου και ταχύτητας των οχημάτων στις οδούς κίνησης των ποδηλάτων.
- Άνεση: Οι ποδηλάτες θέλουν ομαλά επαρκώς συντηρημένα οδοστρώματα, σύνδεση με ράμπες σε ανισοσταθμίες της οδικής υποδομής, καθώς και ήπιες κατά μήκος και εγκάρσιες κλίσεις στην οδό. Οι διαδρομές πρέπει να αποφεύγουν πολλαπλούς ελιγμούς και διακοπές. Τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας οφείλουν να είναι φιλικά στον ποδηλάτη, ενώ οι ποδηλατόδρομοι και λωρίδες κίνησης των ποδηλάτων πρέπει να είναι ικανοποιητικού πλάτους.
- Ελκυστικότητα: Οι διαδρομές πρέπει να είναι ελκυστικές στους ποδηλάτες με αντικειμενικά κριτήρια. Η αισθητική, η ηχητική και οπτική ρύπανση, ο αστικός σχεδιασμός και η ποιότητα των υλικών κατασκευής του οδικού περιβάλλοντος αποτελούν σημαντικά χαρακτηριστικά.

Για την αξιολόγηση της ικανότητας του οδικού δικτύου να υποστηρίξει την κίνηση του ποδηλάτου έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια διάφορες μεθοδολογίες. Τα οδικά χαρακτηριστικά που εξετάζουν είναι η γεωμετρία της οδού, ο φωτισμός, η οδική και προσωπική ασφάλεια, η προσβασιμότητα σε συγκεκριμένες χρήσεις γης κλπ (Landis et al., 2001). Πολλές μεθοδολογίες εξετάζουν το επίπεδο εξυπηρέτησης της ικανότητας κίνησης των ποδηλατιστών ή παρόμοιους δείκτες. Η αξιοπιστία και εγκυρότητα των μεθοδολογιών δεν έχει ελεγχθεί επαρκώς (Moudon and Lee, 2003).

Ένας μικρός αριθμός μελετών εξετάζει περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το επίπεδο άνεσης και ικανοποίησης των ποδηλατιστών (Landis et al., 1997). Τα εμπόδια στην κίνηση του ποδηλάτου περιλαμβάνουν ανεπαρκή και μη ασφαλή οδική υποδομή και κυκλοφοριακές συνθήκες στην οδό, έλλειψη εξοπλισμού στάθμευσης ποδηλάτων και μη επιθυμητές συνθήκες χρήσεων γης (Litman, 2000).

Οι ερωτήσεις που αφορούν την εξήγηση της απόφασης των πολιτών να κινηθούν με το ποδήλατο και το μήκος της διαδρομής του δεν είναι δυνατόν να απαντηθούν επακριβώς (Porter et al., 1999). Επίσης, η πιθανή επίδραση των χαρακτηριστικών του οδικού δικτύου της αστικής περιοχής και οι χρήσεις γης στην αξιομείωση του κυκλοφοριακού φόρτου των ποδηλάτων είναι δύσκολο να προσδιοριστεί (Cervero and Duncan, 2003). Ο σχεδιασμός οδικής υποδομής για τους ποδηλάτες συνήθως βασίζεται σε παρόμοιες επιτυχημένες δράσεις, λαμβάνοντας υπόψιν εμπειρικά κριτήρια. Εξετάζοντας την επίπτωση των χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος στην συμπεριφορά κίνησης των ποδηλατιστών, αλλά και των υπόλοιπων χρηστών της οδού, μπορεί να μας δώσει μια πρώτη ένδειξη για την επιτυχία των δράσεων και την άσκηση μελλοντικής πολιτικής προώθησης του ποδηλάτου.

3.6. Νομικό πλαίσιο που διέπει την κίνηση του ποδηλάτη

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ) στο άρθρο 2, ως ποδηλατόδρομος αναφέρεται η: «Οδός ή τμήμα οδού αποκλειστικής κυκλοφορίας ποδηλάτων». Σύμφωνα με το άρθρο 40, παράγραφος 6, οι ποδηλάτες επιβάλλεται να χρησιμοποιούν τη διατιθέμενη λωρίδα για την κίνηση με το ποδήλατό τους, απαγορεύοντας τους να χρησιμοποιήσουν το υπόλοιπο του οδοστρώματος. Στο ίδιο άρθρο στην παράγραφο 3, αναφέρεται ότι οι οδηγοί ποδηλάτων υποχρεούνται να κατεβαίνουν από αυτά και να τα οδηγούν βαδίζοντας, όταν δημιουργείται εμπόδιο ή κίνδυνος για την κυκλοφορία των πεζών. Με τον τρόπο αυτό, ο ΚΟΚ προστατεύει τους πεζούς έναντι των ποδηλατιστών, καθώς τους θεωρεί ως τους πιο ευάλωτους χρήστες της οδού. Ένα από τα χαρακτηριστικά του ΚΟΚ είναι ότι καταργεί από το άρθρο 88 τη διάταξη που αφορά την έκδοση πινακίδας κυκλοφορίας για τα ποδήλατα. Σε περίπτωση ατυχήματος είτε με πεζό είτε με όχημα, το ποδήλατο θεωρείται όχημα και αντιμετωπίζεται ως τέτοιο στην συμβολή του στο ατύχημα.

Παραθέτοντας τις ανωτέρω διατάξεις της ελληνικής νομοθεσίας για την κίνηση του ποδηλάτου, συμπεραίνουμε ότι ο ορισμός του ποδηλατοδρόμου είναι ελλιπής, καθώς δεν περιλαμβάνει όλες τις δυνατές περιπτώσεις κυκλοφορίας του ποδηλάτου στον αστικό χώρο. Δεν υπάρχει ορισμός της έννοιας «λωρίδα κίνησης ποδηλάτου». Εκτός από τους ποδηλατοδρόμους, η μετακίνηση με ποδήλατο γίνεται και μέσω λωρίδων κίνησης ποδηλάτων, δηλαδή ειδική λωρίδα επί του οδοστρώματος, επί του πεζοδρομίου ή σε ενδιάμεση στάθμη για υποχρεωτική ή συνιστώμενη κίνηση των ποδηλάτων. Επιπλέον, ο ΚΟΚ υποχρεώνει τον ποδηλάτη να κινηθεί εντός του ποδηλατοδρόμου, θεωρώντας ότι καλύπτει πλήρως όλες τις κατασκευαστικές και λειτουργικές προδιαγραφές για την άνετη και ασφαλή κίνηση του ποδηλάτου. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό του ΚΟΚ είναι ότι παρουσιάζει ελλείψεις στην κυκλοφοριακή σήμανση, τόσο σε αναγγελίες κινδύνου, ρυθμιστικές και πληροφοριακές. Η ένταξη του ποδηλάτου στην ελληνική πόλη δεν αποτελεί ένα εύκολο εγχείρημα, στερούμενο επαρκούς νομοθετικής υποστήριξης, καθιστώντας έτσι αμφίβολη την επιτυχία του όποιου εγχειρήματος.

3.7. Σύνοψη 3^{ου} Κεφαλαίου

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα θετικά και αρνητικά χαρακτηριστικά της χρήσης του ποδηλάτου σε μια κοινωνία. Το ποδήλατο είναι ένα οικονομικό μέσο που δε ρυπαίνει το αστικό περιβάλλον και συμβάλλει στη βελτίωση τόσο της σωματικής όσο και ψυχικής υγείας των πολιτών. Οι επενδύσεις που χρειάζονται για την κυκλοφορία του στους αστικούς δρόμους είναι περιορισμένες. Επιπλέον, η αποδοτικότητά του ως μέσο μετακίνησης παρότι χαρακτηρίζεται από μικρή ταχύτητα κίνησης και δυνατότητα διάνυσης αποστάσεων, μπορεί να αυξηθεί μέσω της διασύνδεσης του με μέσα μαζικής μεταφοράς. Η χρήση του ποδηλάτου χαρακτηρίζεται από μειωμένη οδική ασφάλεια, όπως φαίνεται από τα στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων σε Ευρώπη και Η.Π.Α. Η εξέταση και αξιολόγηση των συνθηκών κίνησης με το ποδήλατο χαρακτηρίζεται από τον όρο της «ποδηλατικότητας» του αστικού οδικού περιβάλλοντος. Μεθοδολογίες εξέτασης της ποδηλατικότητας μιας πόλης ή μιας αστικής διαδρομής αποτελούν εργαλεία για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στις πόλεις στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης και βιώσιμης αστικής κινητικότητας.

Βιβλιογραφία 3^{ου} Κεφαλαίου

American Automobile Association (AAA), www.aaa.com

Anderson LB, Schnohr P, Schroll M and Hein HO (2000), All-Cause Mortality Associated with Physical during Leisure Time, Work, Sports and Cycling to Work, *Archives of Internal Medicine* Vol. 160 No 11, June 12

Bicyclists and Other Cyclists, National Highway Traffic Safety Administration
Traffic Safety Facts: 2007 Data

Bos Ilona and Arnoud van de Vrugt (2008) Park and Bike: a new multi-modal concept for congested areas, *Transportation Research Board 87th Annual Meeting*, Paper No-0411

Cervero, R., Duncan, M., (2003). Walking, bicycling and urban landscapes: Evidence from the San Francisco Bay Area, *American Journal of Public Health* 93, pp: 1478-1483

City of Denver Bicycle Program, www.denvergov.org

City of Portland, Office of Transportation: Bicyclists, www.portlandonline.com

Clark, A., (2002). *US Bicycle Planning* in Planning for Cycling: Principles Practice and solutions for Urban Planners, Edited by Hugh McClintock, Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, England

Cyclist 100 Trial (1999), Department of Environmental Protection, www.environ.wa.gov.au, at Bike West, www.transport.wa.gov.au

Cycling towards Health and Safety (1992), British Medical Association, Oxford University Press: Oxford

Estimating the costs of unintentional Injuries (2007), National Safety Council

Fact sheet for crime in the United States (2004), Federal Bureau of Investigation

Fatality Analysis Reporting System: National Statistics (2007-2008 data)

Fitzsimmons B. and Buettner L. (2001), Easy Rider wheelchair biking: A nursing-recreation therapy clinical trial for the treatment of depression, *Public Medicine* 27 (5), pp: 14-23

Flegal, K., Carroll, M., Ogden, C., and Johnson, C., (2002). Prevalence and trends in obesity among adults, 1999-2000, *Journal of the American Medical Association (JAMA)* 288 (14), pp: 1723-1727

Foote, P.J., (2000). Chicago Transport Authority Weekday Park and Ride Users: A Choice Market with Ridership Growth Potential, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1735/2000, pp: 158-168

Guidelines for the Design and Management of Bicycle Parking Facilities (2002), City of Toronto

Guide for the development of bicycle facilities (1999), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

Hagelin, C., Datz, A., (2005). *A Return of Investment analysis of Bikes on Bus Programs*, National Center for Transit Research: University of South Florida

Hendricks, S., and Outwater, M., (1998). A Demand Forecasting Model for Park and Ride lots in king county, Washington, *Transportation Research Record*, 1623, pp: 80-87

Insurance Institute for Highway Safety: Fatality Facts 2007: Bicycles

Integration of Bicycles and Transit, TCRP Synthesis 4, Transit Cooperative Research Program (TCRP), Transportation Research Board, National Research Council, Washington DC, 1994

Keyani B., Putman E., *Transportation System Management, State of the Art*, February 1977, US Department of Transportation, Urban Mass Transportation Administration and Federal Highway Administration

Krygsman, S., (2004). *Activity and Travel Choices in Multimodal Public Transport*, PhD dissertation, Department of Geography, University of Utrecht, The Netherlands

Landis B., Vattikuti V., Ottenberg R., McLeod D., Guttenplan M., (2001) Modelling the roadside walking environment: Pedestrian Level of Service, *Transportation Research Record 1773* pp: 81-83

Landis, B., Vattikuti, V., and Brannick, M., (1997). Real time human perceptions: Towards a bicycle level of service, *Transportation Research Record 1578*, pp: 119-196

Linking Bicycle/Pedestrian Facilities with Transit, National Bicycling and Walking Study: FHWA Case study No 9, 1992

Litman T., (2006), *Pedestrian and Bicycle Planning: A Guide to Best Practices*, Victoria Transport Policy Institute, Victoria, www.mrsc.org

London Travel Report 2007, Transport for London, www.tfl.gov.uk

Mercat and Heran (2003), Center for Problem-oriented policing, Bicycle Theft, Endnotes, www.popcenter.org

Mokdad, A.H., Bowman, B.A., Ford, E.S., Vivicor, F., Marks, J.S. and Koplan, J.P., (2001). The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States, *Journal of the American Medical Association (JAMA)* 286 (10), pp: 1195-1200

Moudon A.V., Lee C. (2003), Walking and biking: An evaluation of environmental audit instruments, *American Journal of Health Promotion* 18, pp: 21-37

Moudon A.V., C. Lee, A.D. Cheadle, C.W. Collier, D. Johnson, T.L. Schmid and R.D. Weather (2005), Cycling and the built environment, a US perspective, *Transportation Research Part D: Transport and environment*, (10), pp: 245-261

Mytanwy K. (2005), Get a buzz from a bike, www.bikeforms.net

Nankervis Max (1999). The effect of weather and climate on bicycle commuting, *Transportation Research Part A*. 33 (1999), pp: 417-431

National Bicycling and Walking Study, Ten Year Status Report (2004), United States Department of Transportation's (USDOT)

Ortuzar, Juan de Dios and Willumsen, Luis G. (2002), *Modelling Transport*, Third Edition, pp: 126-127

Overweight and Obesity (2006), Centers for Disease Control and Prevention

Porter C., Suhrbrier J., Schwartz W.L., (1999), Forecasting bicycle and pedestrian travel: State of the practice and research needs, *Transportation Research Record* 1674, pp: 94-102

Pucher J. and Dijkstra L. (2003), Promoting Safe Walking and Cycling to Improve Public Health: Lessons from the Netherlands and Germany, *American Journal of Public Health*, 93 (9), pp: 1509-1516

Pucher J. and Renne J. L. (2003), Socioeconomics of Urban Travel: Evidence from the 2001 NHTS, *Transportation Quarterly*, 57(3), pp: 49-77

Rietveld P. and Daniel V. (2004), Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? *Transportation Research Part A*, 38 (7) (2004), pp: 531-550

Roberts Ian, Owen Harry, Lumb Peter, MacDougall Colin (1995). *Pedaling Health: Health Benefits of a Modal Transport Shift*, www.sciweb.science.adelaide.edu.au

The Santa Cruz Bicycle Parking Ordinance, www.bikeplan.com

Tom Thomas, Rinus Jaarsma and Bas Tutert (1999), *Temporal variations of bicycle demand in the Netherlands: The influence of weather on cycling*, Transportation Research Board 88th Annual Meeting, Paper No 1545, www.trb.org

Traffic Safety Basic Facts 2008: Bicycles, www.erso.eu

United States Census 2000, United States Census Bureau, www.census.gov

Van Wijen, Verhoeff, Henk, and Van Bruggen, (1995). The exposure of cyclist, car drivers and pedestrians to traffic-related air pollutants, *International Archives of Occupational and Environmental Health* (67), pp: 187-193, Part of a European Commission study called “*Cycling: the way ahead for towns and cities*”

Van Kesteren, Mayhew and Nieuwbeerta (2000), Center for Problem-oriented policing, Bicycle Theft, *Endnotes*, www.popcenter.org

Volume I: Summary Report, National Survey of Pedestrian and Bicyclist Attitudes and Behavior (2008), National Highway Traffic Safety Administration

Workplace cycle parking guide (2006), Transport for London

Yan Xing, Suzan L. Handy, Theodore J. Buehler (2008), *Factors Associated with Bicycle Ownership and Use: A Study of 6 Small US Cities*, Transportation Research Board Annual Meeting 2008, Paper No 1273

Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας (2007)

Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (OMOE), Τεύχος 2: Διατομές (OMOE-Δ), ΥΠΕΧΩΔΕ, Έκδοση 2001

Κεφάλαιο 4: Πεζός και βιώσιμη αστική κινητικότητα

«Είναι εξαιρετικά ενδιαφέρον να αναρωτηθεί κανείς: από τη στιγμή που ο άνθρωπος έκανε τα πρώτα του βήματα κανένας δεν τον ρώτησε γιατί περπατάει, αν έχει ποτέ του περπατήσει, αν μπορούσε να περπατήσει καλύτερα, τι πετυχαίνει περπατώνταςερωτήσεις που τίθενται σε όλα τα φιλοσοφικά, ψυχολογικά και πολιτικά συστήματα του κόσμου»

.....Honore de Balzac, Theorie de la Demarche

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η συμβολή της πεζής κίνησης στη βιώσιμη αστική κινητικότητα. Αρχικά, παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά της κίνησης των πεζών, οι παράγοντες που επιδρούν στην επιλογή της πεζής κίνησης, καθώς και οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή διαδρομής περπατήματος σε αστικές περιοχές, ενώ παρατίθενται και στατιστικά στοιχεία μετακινήσεων πεζών. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η έννοια της περπατήσιμης πόλης, μια πόλης δηλαδή φιλικής προς τους πεζούς. Παρουσιάζονται οι απαιτήσεις και τα προβλήματα της κίνησης των πεζών, καθώς και προτάσεις για τη βελτίωση της οδικής τους ασφάλειας. Ακολούθως, παρατίθενται στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων πεζών από την Ευρώπη και τις Η.Π.Α. Ακολούθως, αναφέρονται οι σχεδιαστικές απαιτήσεις της αστικής οδικής υποδομής κίνησης των πεζών, καθώς και η αντίστοιχη ελληνική νομοθεσία.

4.1. Η πεζή κίνηση

4.1.1. Το περπάτημα ως μέσο μετακίνησης

Τι είναι πιο σημαντικό, η οδήγηση ενός οχήματος ή το περπάτημα; Η συμβατική συγκοινωνιακή προσέγγιση έχει δώσει έμφαση στην εξυπηρέτηση των οχημάτων παρά στη μη μηχανοκίνητη μετακίνηση που αντιπροσωπεύουν τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης όπως είναι το ποδήλατο και το περπάτημα. Η συμβατική συγκοινωνιακή άποψη θεωρεί ότι το περπάτημα (δραστηριότητα) αποτελεί ένα ασήμαντο μέσο μετακίνησης και η «περπατησιμότητα» ή “walkability” (ποιότητα συνθηκών περπατήματος, οδική και προσωπική ασφάλεια, άνεση και εξυπηρετικότητα) απολαμβάνει μικρής δημόσιας υποστήριξης. Συχνά, οι ανάγκες των πεζών υποεκτιμώνται στα έργα κατασκευής και συντήρησης της αστικής οδικής υποδομής. Η πρακτική αυτή έχει οδηγήσει στην υποβάθμιση του αστικού χώρου και στην ικανότητα των πεζών να κινηθούν με άνεση και ασφάλεια σε αυτόν.

Η συμβατική συγκοινωνιακή προσέγγιση θεωρεί ότι η συγκοινωνιακή πρόοδος είναι γραμμική, με νεότερα και πιο γρήγορα μέσα μετακίνησης να αντικαθιστούν τα παλαιά. Αυτή η απλουστευμένη γραμμική προσέγγιση θεωρεί ότι τα παλαιότερα μέσα μετακίνησης δεν είναι σημαντικά και επομένως δε θεωρείται σημαντική απώλεια αν οι συνθήκες μετακίνησης των πεζών και των ποδηλατιστών φθίνουν έναντι του αυτοκινήτου. Από αυτή την άποψη είναι πάντοτε μη επιθυμητό να δίνεται έμφαση στο περπάτημα έναντι του αυτοκινήτου.

Το περπάτημα αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα είδη βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Οι πεζές μετακινήσεις γίνονται τόσο για την προσέγγιση σε χώρους εργασίας, εκπαίδευσης και αγορών, όσο και για σωματική άσκηση και αναψυχή. Το περπάτημα εκτός από αυτοτελή μετακίνηση, αποτελεί επίσης συνδυαστικό κρίκο μεταξύ των διαφορετικών μέσων μεταφοράς. Αν και μερικές διαδρομές γίνονται αποκλειστικά με τα πόδια, άλλες περιλαμβάνουν το περπάτημα ως στοιχείο της όλης διαδρομής, όπως το περπάτημα από το σπίτι στη στάση του λεωφορείου ή άλλου Μέσου Μαζικής Μεταφοράς (MMM) ή από το σπίτι στο αυτοκίνητο και αντίστροφα. Το περπάτημα για την αλλαγή μεταφορικού μέσου δεν αποτελεί ξεχωριστή

μετακίνηση, αλλά αποτελεί τμήμα της μετακίνησης που γίνεται με άλλα μέσα. Το περπάτημα μπορεί να θεωρηθεί ο πιο βασικός κρίκος του μεταφορικού συστήματος για τους εξής λόγους:

- Είναι παγκόσμιο. Ο καθένας περπατάει και όλες οι μετακινήσεις σε ένα σκέλος τους απαιτούν πεζή σύνδεση.
- Είναι γενικά αποδεκτό, καθώς τόσο οικονομικά όσο και κοινωνικά οι πολίτες βασίζονται στο περπάτημα για τη μετακίνησή τους.
- Συνδέει μεταξύ τους διαφορετικά μέσα μετακίνησης, καθώς ακόμα και οι οδικές και αεροπορικές μετακινήσεις βασίζονται στο περπάτημα.
- Παρέχει επιπλέον οφέλη, όπως σωματική άσκηση και αναψυχή.

4.1.2. Χαρακτηριστικά κίνησης πεζών

Οι πεζοί δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν ως μια ομοιογενής ομάδα. Διαφέρουν στις φυσικές τους ικανότητες, το φύλο, την κοινωνική τους τάξη και την οικονομική τους επιφάνεια. Παιδιά και ηλικιωμένοι έχουν διαφορετικές ανάγκες και χαρακτηριστικά, αντιλαμβάνονται διαφορετικά το οδικό περιβάλλον και την οδική ασφάλεια. Η ηλικία είναι σημαντικό χαρακτηριστικό των πεζών, καθώς επηρεάζει την ικανότητα κίνησής των. Επιπλέον η κίνηση των πεζών διαφέρει αν κινούνται ατομικά ή ομαδικά. Το φύλο αποτελεί ένα ακόμα κριτήριο διαφοροποίησης των πεζών. Σύμφωνα με τους Sharples and Fletcher (2000), οι οποίοι ερεύνησαν τη συμπεριφορά διάσχισης των οδών από τους πεζούς παρατήρησαν ότι αυτή διαφέρει με βάση την ηλικία και το φύλο.

Πολίτες με χαμηλά εισοδήματα είναι πιο πιθανό να περπατάνε περισσότερο σε σύγκριση με όσους προέρχονται από πιο εύπορες οικογένειες, οι οποίες έχουν την δυνατότητα να αγοράσουν αυτοκίνητο. Επιπλέον, σύμφωνα με τους Bly et al (1999), τα παιδιά από πιο φτωχές οικογένειες είναι πιο πιθανό να εκτεθούν σε μεγαλύτερο οδικό κίνδυνο με αποτέλεσμα υψηλότερα ποσοστά συμμετοχής σε τροχαία ατυχήματα και αντίστοιχες απώλειες.

Οι πεζοί έχουν ένα ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών και αναγκών. Παρόλα αυτά, η οδική υποδομή για έναν «τυπικό» πεζό μπορεί να μην είναι κατάλληλη για ένα σημαντικό ποσοστό χρηστών όπως: ηλικιωμένοι, άτομα με αναπηρία και παιδιά.

Είναι κρίσιμο να κατανοηθούν τα πλήρη χαρακτηριστικά του πληθυσμού των πεζών, ώστε να συμπεριληφθούν στο σχεδιασμό της κατάλληλης γι' αυτούς οδικής υποδομής.

Τα παιδιά έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τα οποία τους διακρίνουν από τους ενήλικες πεζούς, δημιουργώντας μια ιδιαίτερη ανησυχία στους σχεδιαστές της οδικής υποδομής. Μέχρι την ηλικία των δέκα ετών, τα παιδιά έχουν μειωμένη αντίληψη των κανόνων οδικής κυκλοφορίας, παρουσιάζοντας συχνά προβλήματα με την αντίληψη του οδικού κινδύνου. Εκτός της επίβλεψης των ενηλίκων και την κυκλοφοριακή αγωγή των παιδιών, ο σωστός σχεδιασμός αστικών περιοχών όπου κινούνται τα παιδιά, όπως γύρω από τα σχολεία, μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Σύμφωνα με τον Dewar (2002), οι σημαντικότεροι παράγοντες που χαρακτηρίζουν το πρόβλημα της οδικής ασφάλειας των πεζών παιδιών είναι οι εξής:

- Το χαμηλό τους ύψος δυσχεραίνει τη συνολική αντίληψη και αξιολόγηση της οδικής κυκλοφορίας.
- Παρουσιάζουν χαμηλή περιφερειακή όραση και ακοή.
- Παρουσιάζουν δυσκολία να επικεντρώσουν την προσοχή τους.
- Παρουσιάζουν δυσκολία να διαχωρίσουν τη δεξιά από την αριστερή κατεύθυνση.
- Παρουσιάζουν δυσκολία να αντιληφθούν την κατεύθυνση του ήχου και την ταχύτητα των οχημάτων.
- Παρουσιάζουν δυσκολία να κρίνουν την απόσταση των οχημάτων και τα κενά στην κυκλοφορία για να διασχίσουν την οδό.

Η εμπειρία των ηλικιωμένων πεζών είναι διαφορετική από τους νεότερους. Γενικά, η φυσική τους κατάσταση περιορίζει τη δυνατότητα κίνησης. Οι ηλικιωμένοι τείνουν να περπατάνε περισσότερο από τους νέους διότι έχουν περισσότερο ελεύθερο χρόνο και επιπλέον το περπάτημα είναι καλή σωματική άσκηση. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά τους είναι τα εξής:

- Μείωση της δυνατότητας όρασης και ακοής.
- Μείωση της ταχύτητας περπατήματος καθώς και της ισορροπίας.
- Δυσκολεύονται να επιλέξουν ασφαλείς θέσεις διάσχισης της οδού.
- Εμφανίζουν πιο αργές αντιδράσεις και ικανότητα λήψης αποφάσεων.

Εκτός από τα παιδιά και τους ηλικιωμένους υπάρχουν και λοιποί τύποι πεζών οι οποίοι έχουν προβλήματα για να κινηθούν πεζοί. Σύμφωνα με το εγχειρίδιο “Florida Pedestrian Planning and Design Handbook” (2003), αναφέρονται οι εξής τύποι πεζών:

- Άτομα με κινητικά προβλήματα.
- Άτομα με προβλήματα όρασης, ακοής και πνευματικής υγείας.
- Άτομα με μειωμένη εμπειρία πεζής κίνησης.
- Άτομα υπό επήρεια αλκοόλ ή λοιπών ουσιών.

Οι πεζοί χαρακτηρίζονται από ευρύτητα αναγκών και ικανοτήτων. Το εγχειρίδιο “Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways” (2003), συνιστά μια ταχύτητα 1,2 m/sec για τον υπολογισμό του χρόνου απομάκρυνσης των πεζών από τις διαβάσεις. Σύμφωνα με τον Dewar (2002), ανάλογα με τις κινητικές δυνατότητες των παιδιών, η ταχύτητα περπατήματος κυμαίνεται μεταξύ 0,6m/sec – 1,2m/sec. Ένα μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού περπατάει με χαμηλότερη ταχύτητα από τη μέση αναμενόμενη. Οι πεζοί που κινούνται με χαμηλότερη ταχύτητα περιλαμβάνουν τους ηλικιωμένους, τους πολίτες με κινητικά προβλήματα, όσους κινούνται σε αναπηρικό αμαξίδιο αλλά και όσους επιβλέπουν μικρά παιδιά. Επομένως, ο σχεδιασμός της οδικής υποδομής των πεζών πρέπει να λαμβάνει υπόψιν τις δυσμενέστερες ταχύτητες κίνησης των πεζών, καθώς και να προκύπτει μέσω του προσδιορισμού του επίπεδου εξυπηρέτησης (Πιτσιάβα et al., 2010).

4.1.3. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή πεζής κίνησης

Στις αστικές μετακινήσεις η επιλογή της πεζής μετακίνησης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Σύμφωνα με τους Shay et al (2003), οι κυριότεροι παράγοντες για την προώθηση του περπατήματος και της μη-μηχανοκίνητης κυκλοφορίας μπορούν να κατανεμηθούν γενικά σε δυο κατηγορίες, αυτές της δυνατότητας και του κινήτρου. Οι παράγοντες «δυνατότητας» περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά του αστικού περιβάλλοντος (πραγματικά ή αντιληπτά), τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα για ασφαλή και άνετη πεζή κίνηση. Αναλυτικότερα, αναφέρονται το μήκος της διαδρομής, οι καιρικές συνθήκες, η τοπογραφία της περιοχής, η αξία του χρόνου, το κόστος μετακίνησης, ο κυκλοφοριακός φόρτος και ταχύτητα των οχημάτων, αλλά και

χαρακτηριστικά της οδικής υποδομής. Οι παράγοντες «κινήτρου» για πεζή μετακίνηση αφορούν προσωπικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά, όπως: ηλικία, υγεία, παιδεία, επάγγελμα, προσωπικές και κοινωνικές συνήθειες. Μόνο με την παρουσία της αντίστοιχης δυνατότητας, οι παράγοντες κινήτρου αποκτούν ισχύ, ώστε να είναι δυνατή η προώθηση του περπατήματος τόσο στην ατομική όσο και στη συλλογική συνείδηση των πολιτών. Μερικοί από τους παράγοντες αυτούς είναι η απόσταση και ο χρόνος μετακίνησης, η οδική και προσωπική ασφάλεια, η ποιότητα του οδικού περιβάλλοντος, η άνεση και προσβασιμότητα του προορισμού, καθώς και η προστασία από τις καιρικές συνθήκες.

Σύμφωνα με τον Mackett (2001), η απόσταση και ο χρόνος που απαιτείται για την πραγματοποίηση μιας διαδρομής είναι σημαντικοί παράγοντες για την επιλογή της πεζής μετακίνησης. Οι πεζοί κινούνται με χαμηλές ταχύτητες με αποτέλεσμα το περπάτημα να είναι ελκυστικό μόνο για μετακινήσεις μικρού μήκους σε αποστάσεις μέχρι 1,5-2,0 χλμ. Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η αξία του χρόνου, καθώς για εργαζόμενους με υψηλές αμοιβές η απώλεια χρόνου για μετακινήσεις συνεπάγεται και αντίστοιχη οικονομική απώλεια.

Σύμφωνα με τους Easton and Smith (2003), πολλοί πολίτες δείχνουν απροθυμία να περπατήσουν από φόβο μήπως δεχθούν επίθεση. Επιπλέον, οι πολίτες και ιδιαίτερα οι γυναίκες αποφεύγουν να περπατάνε τη νύχτα ρυθμίζοντας κατάλληλα το ωράριό τους (Atkins et al., 1991; Painter, 1996). Πολλοί γονείς θεωρούν ότι τα παιδιά τους κινδυνεύουν τόσο από τα οχήματα, όσο και από λοιπούς αγνώστους αν περπατάνε ασυνόδευτα. Για το λόγο αυτό, πολλοί γονείς τείνουν να μεταφέρουν τα παιδιά τους με το αυτοκίνητο στο σχολείο αντί να κινούνται πεζοί (Bradshaw and Jones, 2000).

Θεωρείται αρκετά δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί η επίδραση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος στην επιλογή της πεζής κίνησης. Παρόλα αυτά, μελέτες τείνουν να θεωρούν ότι η παρουσία καλής ποιότητας οδικής υποδομής των πεζών έλκει τις πεζές μετακινήσεις (Gehl, 1999). Τα κυριότερα οδικά χαρακτηριστικά που εξετάζονται είναι η καθαριότητα, η παρουσία σκουπιδιών, γκράφιτι και οι συνθήκες συντήρησης των πεζοδρομίων. Το χαμηλό επίπεδο συντήρησης της οδικής υποδομής των πεζών οδηγεί τους πεζούς να θεωρούν ότι αντιμετωπίζονται ως πολίτες δεύτερης κατηγορίας, μειώνοντας έτσι την επιθυμία τους να μετακινηθούν πεζοί (Smith, 1999).

4.1.4. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή διαδρομής πεζής κίνησης

Το περπάτημα σε μια αστική περιοχή σημαίνει ότι ο πεζός έρχεται σε επαφή τόσο με το οδικό περιβάλλον όσο και με τους υπόλοιπους οδικούς χρήστες. Η επιλογή μιας διαδρομής για την κίνηση του πεζού εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Σύμφωνα με την μελέτη “Measuring Pedestrian Accessibility” (2004) του Πανεπιστημίου του Leeds (UK), αναγνωρίζονται τέσσερις υποκατηγορίες που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση του πεζού με το αστικό οδικό περιβάλλον και δύο με τους υπόλοιπους οδικούς χρήστες:

- Δίκτυο κίνησης πεζών.
- Οδικό περιβάλλον κίνησης πεζών.
- Παροχή και συντήρηση της οδικής υποδομής.
- Χρήσεις γης και πολεοδομικός – χωροταξικός σχεδιασμός.
- Αλληλεπίδραση με άλλους οδικούς χρήστες.
- Αλληλεπίδραση με την μηχανοκίνητη κυκλοφορία.

Στις ανωτέρω υποκατηγορίες αναγνωρίζονται πληθώρα παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή της διαδρομής κίνησης των πεζών (Πίνακας 4.1).

Πίνακας 4.1: Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή διαδρομής κίνησης πεζών

Αλληλεπίδραση	Παράγοντες	Παράγοντες (αναλυτικά)
Αλληλεπίδραση πεζού με το αστικό οδικό περιβάλλον	Αστικό οδικό περιβάλλον κίνησης πεζών	Ομαλότητα επιφάνειας
		Πλάτος πεζοδρομίου, διαδρόμου
		Κατά μήκος, εγκάρσια κλίση
		Ράμπες
		Σκαλοπάτια
		Κιγκλιδώματα
		Αστικός εξοπλισμός (εμπόδια)
		Χωροθέτηση διαβάσεων
		Τύπος διαβάσεων
		Φωτεινή σηματοδότηση
		Καθαριότητα
		Γκράφιτι
	Αστικό οδικό δίκτυο πεζών	Συνδετικότητα
		Επιθυμητές διαδρομές
	Πολεοδομικός σχεδιασμός	Προσόψεις κτιρίων
		Αίσθηση προσανατολισμού

Αλληλεπίδραση πεζού με λοιπούς χρήστες του οδικού περιβάλλοντος	Χρήσεις γης	Ανθρώπινη κλίμακα
		Κυριαρχία ΙΧ
		Υπηρεσίες, εμπόριο
	Οδική ασφάλεια	Διάταξη οδικού δικτύου
		Κυκλοφοριακός φόρτος
		Ταχύτητα οχημάτων
		Σύνθεση κυκλοφορίας
Προσωπική ασφάλεια	Οδηγοί που επιταχύνουν για να προλάβουν το σηματοδότη	Οδηγοί που επιταχύνουν για να προλάβουν το σηματοδότη
		Πολίτες με αντικοινωνική συμπεριφορά

Πηγή: “Measuring Pedestrian Accessibility” (2004)

Το αστικό οδικό περιβάλλον κίνησης των πεζών αναφέρεται στη συγκοινωνιακή οδική υποδομή που προορίζεται για την κίνηση των πεζών, όπως η διαθεσιμότητα, το πλάτος και η ομαλότητα της επιφάνειας των πεζοδρομίων και των διαβάσεων. Υπάρχουν πολλά χαρακτηριστικά που επιδρούν στην ικανότητα των πεζών να χρησιμοποιήσουν την οδική υποδομή. Ότι μπορεί να είναι ελάσσων πρόβλημα για έναν συνηθισμένο πεζό, όπως ελλείψεις και σπασίματα στην επιφάνεια της υποδομής των πεζοδρομίων, μπορεί να είναι μείζων πρόβλημα για έναν πεζό που κινείται με αναπηρικό αμαξίδιο ή έχει προβλήματα ορατότητας (American with Disabilities Act).

Υπάρχουν δυο παράγοντες που σχετίζονται με το δίκτυο των πεζοδρομίων που επηρεάζουν την επιλογή της διαδρομής κίνησης των πεζών. Πρώτον, αν το πεζοδρόμιο αποτελεί τμήμα ενός ευρύτερου δικτύου με καλή πρόσβαση και σύνδεση σε υπηρεσίες και προορισμούς και δεύτερον, αν η υποδομή των πεζών (πεζοδρόμιο ή διάβαση) αποτελεί τμήμα της επιθυμητής διαδρομής κίνησης των πεζών. Οι πεζοί τείνουν να επιλέγουν την πιο ευθεία και επομένως χρονικά πιο σύντομη διαδρομή για να προσεγγίσουν έναν προορισμό, καθώς επιλέγουν τη διαδρομή κίνησής τους. Οι Sharples and Fletcher (2000) συμπέραναν ότι σε τοποθεσίες όπου οι διαβάσεις ήταν χωροθετημένες εκτός της επιθυμητής διαδρομής κίνησης πεζών, οι πεζοί δεν τις επέλεγαν για να διασχίσουν την οδό.

Οι χρήσεις γης επιδρούν στην επιλογή της διαδρομής, καθώς η χωροθέτηση εγκαταστάσεων και υπηρεσιών που έλκουν μετακινήσεις πεζών χαρακτηρίζουν και τις αστικές περιοχές όπου κινούνται οι πεζοί. Οι χρήσεις γης, η μορφολογία του

αστικού δικτύου και το δίκτυο οδικής υποδομής των πεζών σχετίζονται μεταξύ τους (Living Streets, 2001).

Οι πεζοί εκτός από τα οχήματα αλληλεπιδρούν και με λοιπούς οδικούς χρήστες, θέτοντας το ζήτημα της προσωπικής ασφάλειας αντικείμενο της σύγχρονης έρευνας. Έχουν αναγνωριστεί ορισμένες συμπεριφορές που κάνουν τους πολίτες να αισθάνονται ανασφαλείς λόγω της απουσίας λοιπών πεζών ή της παρουσίας ιδιαίτερων τύπων πεζών. Συγκεκριμένα, η παρουσία ζητιάνων ή ατόμων υπό την επήρεια αλκοόλ ή λοιπών ουσιών οδηγούν σε μειωμένη αίσθηση προσωπικής ασφάλειας τόσο των ανδρών όσο και των γυναικών που κινούνται πεζοί (Crime Concern, 1997). Συγκεκριμένοι δημόσιοι χώροι σχετίζονται με την παρουσία συγκεκριμένων τύπων πολιτών και αντίστοιχες συμπεριφορές, όπως σε σταθμούς μέσων μαζικής μετακίνησης. Μεγαλύτερη προσωπική ασφάλεια σχετίζεται και με την κίνηση σε πιο οικείες οδούς, επιδρώντας στην συστηματική επιλογή αυτών των διαδρομών. Η παρουσία γκράφιτι ή σκουπιδιών συνεπάγεται την εγκατάλειψη της συντήρησης του συγκεκριμένου αστικού χώρου, εντείνοντας την αίσθηση του φόβου στους πολίτες που κινούνται πεζοί στις συγκεκριμένες οδούς. Ένας τελευταίος παράγοντας είναι η έλλειψη οδικού φωτισμού κατά τη διάρκεια της νύχτας. Στην περίπτωση αυτή οι πεζοί επιλέγουν οδούς με υψηλότερα επίπεδα φωτισμού για την κίνησή τους, οι οποίες συνεπάγονται και χαμηλότερης εγκληματικότητας (Atkins et al., 1991; Painter, 1996).

4.1.5. Γενικά στατιστικά μετακινήσεων πεζών στις ΗΠΑ

Σύμφωνα με τη μελέτη “2005 Traveler Opinion and Perception Survey” (2005) στις ΗΠΑ, περίπου 107,4 εκατομμύρια Αμερικάνοι πολίτες κινούνται καθημερινά πεζοί. Σύμφωνα με την έρευνα “National Household Travel Survey” (2001) στις ΗΠΑ, υπολογίστηκε ότι 35,3 δις πεζές μετακινήσεις λαμβάνουν χώρα κάθε χρόνο αποτελώντας το 9% όλων των μετακινήσεων. Το 2002, η “National Highway Traffic Safety Administration” (NHTSA) και το “Bureau of Transportation Statistics” (BTS) εκπόνησαν την έρευνα “National Survey of Pedestrian and Bicyclist Attitudes and Behaviors” Η έρευνα αυτή συμπέρανε ότι το 27% των πολιτών μετακινούνται για σωματική άσκηση και υγεία, ενώ το 15,3% για λόγους αναψυχής. Η ηλικία και το φύλο επηρεάζουν την επιλογή μέσου μετακίνησης. Σύμφωνα με τους Pucher and

Renne (2003), το 15,2% των νέων ηλικίας 5-15 ετών περπατάνε σε αντίθεση με το 7,8% των πολιτών ηλικίας 40-64 ετών. Μικρή διαφορά παρατηρήθηκε και στο φύλο των πεζών, καθώς το 9,9% των μετακινήσεων των γυναικών είναι πεζή, ενώ το 9,3% των ανδρών είναι αντίστοιχα πεζή. Η παροχή κατάλληλης υποδομής κίνησης των πεζών επηρεάζει την κινητικότητα και την ασφάλεια. Σύμφωνα με την έρευνα “National Survey of Pedestrian and Bicyclist Attitudes and Behaviors” (2002), η πλειοψηφία των πεζών μετακινήσεων λαμβάνει χώρα σε πεζοδρόμια (45,1%) και σε πεζοδρόμους (24,8%). Επιπλέον, το 27% των πεζών μετακινήσεων είναι μήκους 400μ (0,25 miles), το 19,6% είναι μήκους 400-800μ (0,26-0,50 miles) και το 14,8% μήκους μεγαλύτερου των 3,2χλμ (2 miles).

4.2. Η περπατήσιμη πόλη

4.2.1. Χαρακτηριστικά μιας πόλης φιλικής προς τους πεζούς

Οι πολίτες έχουν ανάγκη από μια «περπατήσιμη» πόλη (walkable city), όπου τα πεζοδρόμια και οι διαβάσεις θα είναι ασφαλείς, προσβάσιμες και άνετες για όλους. Οι πόλεις που είναι φιλικές προς τους πεζούς εισπράττουν πολλά οφέλη, όπως τα εξής:

- Ασφαλές οδικό περιβάλλον για το περπάτημα και το ποδήλατο, το οποίο σημαίνει ότι υπάρχει μικρότερη πιθανότητα οι πεζοί ή οι ποδηλάτες να εμπλακούν σε ένα τροχαίο ατύχημα ή να τραυματιστούν.
- Καλύτερη πρόσβαση σε περισσότερες τοποθεσίες και προορισμούς, παρέχοντας περισσότερες επιλογές στους πολίτες για τον τρόπο προσέγγισης ενός προορισμού, ώστε να μην εξαρτώνται απολύτως από το αυτοκίνητο.
- Περισσότερες ευκαιρίες στους πολίτες για να είναι σωματικά πιο δραστήριοι και υγιείς.
- Σχεδιασμός για όλους, το οποίο περιλαμβάνει ένα περπατήσιμο οδικό περιβάλλον που εξυπηρετεί και τους πολίτες με κινητικές δυσκολίες.

Μια «περπατήσιμη» πόλη είναι αυτή που παρέχει τη δυνατότητα για ασφαλές και άνετο περπάτημα σε όλους τους πολίτες. Με βάση στοιχεία από την έρευνα “A residents guide for creating safe and walkable communities” (2008) στις ΗΠΑ, οι περπατήσιμες πόλεις ενθαρρύνουν το περπάτημα, διευρύνουν τις επιλογές μετακίνησης και προσφέρουν ασφαλείς και ελκυστικές οδούς που εξυπηρετούν και τους πολίτες με διαφορετικές δυνατότητες σωματικής κίνησης.

Αναλυτικότερα, είναι σημαντικό να υποστηρίζεται η κίνηση των πεζών σε μια πόλη για τους ακόλουθους λόγους:

- Είμαστε όλοι πεζοί. Είτε για αναψυχή, είτε για συγκεκριμένο σκοπό οι περισσότεροι πολίτες μετακινούνται καθημερινά πεζοί.
- Οι οδοί θα γίνουν ασφαλέστερες. Η μετατροπή των οδών σε πιο ασφαλείς για τους πεζούς, οι οποίοι είναι και οι πιο ευάλωτοι χρήστες τους, αυτόματα τους κάνει ασφαλέστερους για όλους, ακόμα και για τους ποδηλάτες και τους οδηγούς οχημάτων.

- Πολλοί πολίτες δεν μπορούν ή επιλέγουν να μην κινηθούν με το αυτοκίνητο. Αυτοί είναι συνήθως παιδιά, ηλικιωμένοι, άτομα με προβλήματα κινητικότητας και πολίτες με οικονομικές δυσκολίες.
- Το περπάτημα είναι πιο οικονομικό. Η συντήρηση ενός αυτοκινήτου είναι αρκετά δαπανηρή υπόθεση. Επιπλέον, η πεζή κίνηση μπορεί να βελτιώσει τα επίπεδα υγείας και τη μείωση των εξόδων νοσηλείας.
- Τα υπόλοιπα μέσα μετακίνησης εξαρτώνται από το περπάτημα για την προσέγγισή τους.
- Το περπάτημα είναι καλό για το περιβάλλον, καθώς συνεισφέρει στη μείωση της ατμοσφαιρικής και ηχητικής ρύπανσης.
- Το περπάτημα μπορεί να μειώσει την ανάγκη για κατασκευή νέων δρόμων..
- Το περπάτημα βοηθά τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, όπως την αίσθηση της ανεξαρτησίας της επιλογής μετακίνησης και της κοινωνικότητας.

4.2.2. Προϋποθέσεις για την ασφαλή κίνηση των πεζών

Για να είναι δυνατόν να περπατήσουν με ασφάλεια σε μια αστική οδό, οι πεζοί χρειάζονται τα εξής:

- Έναν ασφαλή οδικό χώρο για να περπατήσουν. Αυτό σημαίνει την απαίτηση για: α) ομαλή και χωρίς εμπόδια οδική επιφάνεια με επαρκές πλάτος για να δύνανται δυο αναπηρικά αμαξίδια να διασταυρωθούν μεταξύ τους, β) πεζοδρόμιο ή διάδρομο διαχωρισμένο από την οδική κυκλοφορία και γ) ασφαλείς οδικές διασταυρώσεις με διαβάσεις και κατάλληλη σήμανση και σηματοδότηση. Σε οδούς με χαμηλή ταχύτητα κίνησης και κυκλοφοριακό φόρτο οχημάτων, ένα ασφαλτοστρωμένο έρεισμα μπορεί να είναι ασφαλές για την κίνηση των πεζών.
- Ικανότητα να αντιληφθούν την εισερχόμενη κυκλοφορία. Οι πεζοί πρέπει να είναι ικανοί να αντιλαμβάνονται την εισερχόμενη κυκλοφορία των οχημάτων, τόσο κατά τη διάρκεια της μέρας όσο και της νύχτας.
- Πρόσβαση σε πεζοδρόμια και διαβάσεις. Αυτό συνιστά την ύπαρξη καλά σχεδιασμένων ραμπών που να διευκολύνουν την αλλαγή υψομετρικού επιπέδου κίνησης των πεζών.
- Επαρκή χρόνο για να διασχίσουν τις οδούς. Οι πεζοί πρέπει να διαθέτουν επαρκή χρόνο για να διασχίσουν μια διασταύρωση από διαβάσεις με ή χωρίς

φωτεινό σηματοδότη. Αν δεν υπάρχει φωτεινός σηματοδότης για τους πεζούς, τότε θα πρέπει να διατίθενται επαρκή κενά στην κυκλοφορία των οχημάτων, καθώς και οι οδηγοί να σέβονται τους πεζούς.

- Σήμανση και διαγράμμιση για την κίνηση των πεζών. Περιλαμβάνει τόσο την οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση, όσο και σήμανση για την εύρεση μιας διαδρομής από τους πεζούς.
- Συνεχείς υποδομές. Το οδικό δίκτυο των πεζών πρέπει να είναι ελεύθερο από εμπόδια, ελλείψεις και απότομες αλλαγές στο πλάτος της υποδομής. Η οδική υποδομή πρέπει να είναι κατασκευασμένη επί του άξονα των επιθυμητών διαδρομών κίνησης των πεζών.

Οι «επιθυμητές διαδρομές κίνησης πεζών» (pedestrian desire lines) είναι προτιμητέες διαδρομές περπατήματος οι οποίες είναι συχνά οι πιο σύντομες και ελκυστικές διαδρομές μεταξύ δυο σημείων. Μπορούν πρακτικά να ανιχνευθούν από τα ίχνη των πεζών στο χώμα ή το γρασίδι και υποδεικνύουν την ανάγκη για την κατασκευή οδικής υποδομής κίνησης των πεζών.

4.2.3. Προβλήματα κίνησης πεζών

Στο αστικό οδικό περιβάλλον ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα κίνησης των πεζών είναι η χαμηλή ποιότητα της προσφερόμενης οδικής υποδομής όπως παρουσιάζονται ακολούθως:

- Έλλειψη οδικής υποδομής κίνησης πεζών. Δεν υπάρχουν πολλά πεζοδρόμια ή διάδρομοι ή τα υφιστάμενα δεν καλύπτουν επαρκώς όλους τους προορισμούς. Η παρουσία «επιθυμητών διαδρομών κίνησης πεζών» υποδεικνύει την ανάγκη για κατασκευή πεζοδρομίων.
- Στενά πεζοδρόμια. Τα πεζοδρόμια δεν έχουν επαρκές πλάτος ώστε οι πεζοί να κινηθούν με άνεση ή να μπορέσουν να διασταυρωθούν.
- Χαμηλή ποιότητα οδικής υποδομής. Η επιφάνεια των πεζοδρομίων έχουν κενά, σπασίματα ή είναι καλυμμένα με φερτά υλικά.
- Διάδρομοι με εμπόδια. Πεζοδρόμια και διάδρομοι που είναι καλυμμένοι με εμπόδια τόσο κινητά (οχήματα) όσο και σταθερά (δέντρα, θάμνοι κλπ).

- Έλλειψη μεταβατικής ζώνης (buffer zone). Δεν υπάρχει μεταβατική ζώνη μεταξύ του πεζοδρομίου και της οδού, ή ο χώρος αυτός στερείται δέντρων ή αστικού εξοπλισμού, ώστε οι πεζοί να αισθάνονται άνεση και ασφάλεια.
- Δυσκολία διάσχισης οδών. Η παρουσία μεγάλου μήκους διαβάσεων και ακτίνας γωνίας επιτρέπουν τα οχήματα να κινηθούν με υψηλή ταχύτητα. Επίσης, διαβάσεις με σηματοδότηση πεζών, ράμπες και ενδιάμεσες νησίδες.
- Χαμηλή συνδετικότητα. Υπάρχουν πολλά αδιέξοδα, λίγες διαβάσεις και ασυνεχής διαδρομές πεζών.
- Ανεπαρκής οδικός φωτισμός. Δεν υπάρχει επαρκής οδικός φωτισμός ώστε οι πεζοί να βλέπουν τα οχήματα τη νύχτα και το αντίστροφο.
- Ανεπαρκής καθοδήγηση. Δεν υπάρχουν επαρκή σήματα που να κατευθύνουν τους πεζούς σε σημαντικές τοποθεσίες ή σε ασφαλείς θέσεις διάσχισης της οδού.
- Κυκλοφοριακές εμπλοκές με ποδηλάτες. Οι ποδηλάτες που κινούνται με τα ποδήλατά τους επί των πεζοδρομίων μπορεί να προκαλέσουν κυκλοφοριακές εμπλοκές με τους πεζούς.

Ένα δεύτερο σημαντικό πρόβλημα της κίνησης των πεζών είναι η οδηγική συμπεριφορά των οδηγών μηχανοκίνητων οχημάτων. Τα σημαντικότερα προβλήματα είναι τα εξής:

- Παραχώρηση προτεραιότητας. Οι οδηγοί δεν παραχωρούν προτεραιότητα στους πεζούς όταν διασχίζουν την οδό.
- Ταχύτητα. Οι οδηγοί κινούνται με υψηλή ταχύτητα στις γειτονιές, γύρω από τα σχολεία ή σε τοποθεσίες με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο πεζών.
- Αυξημένη διαμπερής κυκλοφορία. Οι οδηγοί κινούνται εντός της γειτονιάς για να αποφύγουν την κίνηση στις κεντρικές οδούς.
- Παραβίαση ερυθρού σηματοδότη. Η παραβίαση του ερυθρού σηματοδότη ή του σήματος stop αυξάνει την πιθανότητα για πρόκληση ατυχήματος με εμπλοκή πεζού ή ποδηλάτη.
- Οδήγηση υπό κατάσταση μέθη ή με απόσπαση προσοχής. Οι οδηγοί οχημάτων αποσπώνται κυρίως λόγω χρήσης του τηλεφώνου ή παρακολούθησης παρόδων δραστηριοτήτων.

Ένα τρίτο σημαντικό πρόβλημα είναι η συμπεριφορά περπατήματος των ίδιων των πεζών ως εξής:

- Οι πεζοί διασχίζουν την οδό χωρίς να προσέχουν την εισερχόμενη κυκλοφορία.
- Οι πεζοί πετάγονται εντός της οδού. Οι πεζοί προσπαθούν να διασχίσουν την οδό όταν προσεγγίζουν οχήματα.
- Οι πεζοί διασχίζουν την οδό σε μη ασφαλείς τοποθεσίες. Οι πεζοί προσπαθούν να διασχίσουν την οδό σε διάβαση μεταξύ των οχημάτων, είτε εκτός διάβασης στο ενδιάμεσο των οδικών τμημάτων.
- Οι πεζοί δεν υπακούνε τη φωτεινή σηματοδότηση. Οι πεζοί προσπαθούν να διασχίσουν την οδό σε διάβαση με ερυθρό φωτεινό σηματοδότη.
- Απόσπαση προσοχής πεζών. Όπως οι οδηγοί των οχημάτων, έτσι και για τους πεζούς μπορεί να αποσπαστεί η προσοχή τους.

4.2.4. Προτάσεις βελτίωσης της οδικής ασφάλειας των πεζών

Σύμφωνα με τη μελέτη “A residents guide for creating safe and walkable communities” (2008) στις ΗΠΑ, η βελτίωση της οδικής ασφάλειας των πεζών στην κίνησή τους σε μια αστική περιοχή είναι αποτέλεσμα πολλών δράσεων. Συνοπτικά, οι δράσεις μπορούν να περιγραφούν με «4E», οι οποίες συνδυαστικά μπορούν να οδηγήσουν στα βέλτιστα αποτελέσματα. Οι δράσεις «4E» είναι οι εξής:

- Engineering (μηχανική): Αλλαγές στην οδική υποδομή που επιδρούν τη λειτουργία και την κίνηση των οχημάτων και των πεζών
- Education (εκπαίδευση): Εκστρατείες εκπαίδευσης των πεζών και των οδηγών οχημάτων για τη βελτίωση της συμπεριφοράς κίνησής τους.
- Enforcement (εφαρμογή): Εφαρμογή της νομοθεσίας που σχετίζεται με τους πεζούς.
- Encouragement (ενθάρρυνση): Προσπάθειες για την προώθηση της πεζής μετακίνησης και τη βελτίωση του επιπέδου περπατήματος σε μια πόλη.

4.3. Συμπεριφορά κίνησης των πεζών στις διαβάσεις

4.3.1. Εισαγωγή

Η έρευνα της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών στις αστικές περιοχές αποτέλεσε το αντικείμενο εργασίας πλήθους επιστημονικών ερευνών τα τελευταία χρόνια. Αιτία αποτέλεσε τόσο ο υψηλός δείκτης ατυχημάτων και θανάτων πεζών σε τροχαία ατυχήματα, καθώς και μια τάση για τη διαμόρφωση ενός πιο ασφαλούς και ελκυστικού προς τον πεζό αστικό οδικό χώρο στα πλαίσια της βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Οι κυριότεροι ερευνητικοί τομείς ήταν οι εξής:

- Ψυχολογία (Michon and Denis, 2001; Tom and Denis, 2004).
- Συγκοινωνιακός σχεδιασμός (Fruin, 1971)
- Προσομοίωση συγκοινωνιακής ροής (Yang et al., 2006)

Σύμφωνα με αυτούς τους τομείς η εξήγηση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών δεν είναι μονοσήμαντη, ούτε εύκολο να κατανοηθεί. Στην πραγματικότητα, διάφορα στοιχεία του αστικού οδικού περιβάλλοντος επηρεάζουν τη συμπεριφορά κίνησης των πεζών. Ο Fruin (1971) προτείνει τρεις δράσεις προς τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας των πεζών: αστικός οδικός φωτισμός, καθοδήγηση ροής κίνησης πεζών και βελτίωσης της αισθητικής του οδικού περιβάλλοντος. Εκτός από τη βελτίωση του οδικού εξοπλισμού για τον πεζό, προτείνει δράσεις για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας και τη μείωση των κυκλοφοριακών εμπλοκών μεταξύ πεζών και οχημάτων. Η επίτευξη αυτού του στόχου γίνεται με δυο μεθόδους: με χωρικό διαχωρισμό (οδική υποδομή) και με χρονικό διαχωρισμό (οδική σηματοδότηση).

4.3.2. Στατιστικά στοιχεία

Το μεγαλύτερο μέρος των συμπολιτών μας κινείται πεζή στο αστικό οδικό περιβάλλον. Σε σύγκριση με την οδήγηση ενός μηχανοκίνητου μέσου, το περπάτημα είναι μια βιωματική συνήθεια που χαρακτηρίζεται από δυσκολία συμμόρφωσης με τις υποδείξεις της νομοθεσίας. Η κίνηση των πεζών είναι πολύ πιο άναρχη και πολύ πιο δύσκολο να περιοριστεί, να ελεγχθεί και να υποβληθούν κυρώσεις στους παραβάτες.

Στη Γαλλία, πάνω από 800 πεζοί χάνουν τη ζωή τους και 17000 τραυματίζονται κάθε χρόνο (Brenac et al., 2003). Τα περισσότερα από αυτά τα ατυχήματα γίνονται σε αστικές περιοχές, όπου η κυκλοφορία των οχημάτων και οι εμπλοκές με τους πεζούς είναι αυξημένες. Επίσης, το 95% των ατυχημάτων που περιλαμβάνουν τουλάχιστον ένα πεζό λαμβάνουν χώρα σε αστικό περιβάλλον και αποτελούν το 82% των θανάτων πεζών. Παρόλα αυτά, η πιθανότητα για έναν πεζό να χάσει τη ζωή του αν χτυπηθεί από αυτοκίνητο είναι 3-4 φορές μεγαλύτερη σε υπεραστικές οδούς.

Στις ΗΠΑ το έτος 2005, 4.881 πεζοί έχασαν την ζωή τους και 64000 τραυματίστηκαν (Traffic Safety Facts, 2005). Τα δεδομένα δείχνουν ότι οι πιο ευάλωτοι πληθυσμοί είναι τα παιδιά ηλικίας κάτω των 15 ετών και οι ηλικιωμένοι πεζοί. Στις ΗΠΑ, το 43% των θανάτων πεζών νεαρής ηλικίας (κάτω των 16 ετών) έλαβε χώρα μεταξύ 3πμ και 7πμ με την πλειοψηφία τους σε αστικές περιοχές (74%) και υπό φυσιολογικές καιρικές συνθήκες (89%). Το 20% των ατυχημάτων που περιλαμβάνουν τουλάχιστον ένα πεζό συνέβησαν σε διασταυρώσεις.

Ο δείκτης των ατυχημάτων δεν εξαρτάται μόνο από τον αριθμό και το μήκος των διαδρομών των πεζών, αλλά και από την έκθεσή τους στην οδική κυκλοφορία (απόσταση ή χρόνος διαδρομής). Αρκετές μελέτες μεταξύ 1940 και 1982 έδειξαν ότι το 25% περίπου των πεζών διασχίζει παράνομα τις διαβάσεις (Mullen et al., 1990). Οι Keegan και O'Mahony (2003), ανέφεραν ότι το 35% των πεζών διασχίζουν παράνομα σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις με ερυθρό σηματοδότη. Βάση αυτών, αλλά και πληθώρας άλλων ερευνών συμπεραίνεται ότι οι πεζοί διέρχονται της οδού από θέσεις που θεωρούν πιο άνετες και με τη μικρότερη χρονική καθυστέρηση, χωρίς να λαμβάνουν υπόψιν τους ως κύριο παράγοντα την οδική τους ασφάλεια.

Η παραβατική συμπεριφορά των πεζών στη διάσχιση των οδών αποτελεί κύριο παράγοντα των οδικών ατυχημάτων. Μια έρευνα για τα οδικά ατυχήματα σε διαβάσεις πεζών στη Νέα Νότια Ουαλία και τη Βικτώρια στην Αυστραλία (Austroads, 2000), αναφέρει ότι το 32%-44% των ατυχημάτων πεζών σε σηματοδοτούμενες διαβάσεις και το 45% σε επενεργούμενους σηματοδότες οφείλεται στην παραβατική διάσχιση της οδού από τους πεζούς.

4.3.3. Παράγοντες επίδρασης της διάσχισης της οδού

Ανάμεσα στους κυριότερους παράγοντες που επιδρούν στην διάσχιση μιας οδού είναι η όραση και η ακοή, τόσο για τους πεζούς όσο και για τους οδηγούς των οχημάτων. Χρειάζεται αμοιβαία αντίληψη της παρουσίας μεταξύ πεζών και αυτοκινητιστών, ώστε να προσαρμόζεται η συμπεριφορά τους. Ο Hills (1980), θεωρεί ότι πάνω από το 90% των πληροφοριών που χρειάζεται ένας οδηγός αυτοκινήτου καλύπτεται από την όραση. Σύμφωνα με την μελέτη των Guth et al. (2005), σε τρεις κυκλικούς κόμβους που διαφέρουν σε μέγεθος και κυκλοφοριακή ροή, συνέκριναν τη διαφορά μεταξύ ορατών και μη αντικειμένων ενδιαφέροντος σε μια διάβαση πεζών. Το ζητούμενο ήταν να κριθεί εάν η απόσταση μεταξύ των οχημάτων ήταν επαρκής (traffic gap), ώστε οι πεζοί να διασχίζουν με ασφάλεια την οδό και να βρεθούν στην ενδιαμέση νησίδα. Τα μη ορατά αντικείμενα εμφάνιζαν 2,5 φορές χαμηλότερη αποτελεσματικότητα στην αναγνώρισή τους, απαιτούνταν περισσότερος χρόνος για την εύρεση ασφαλών κενών στην οδική κυκλοφορία ή ήταν πιο πιθανή η αγνόησή τους. Σημαντικό πρόβλημα αντιμετωπίζουν οι ηλικιωμένοι πεζοί, λόγω προβλημάτων μειωμένης κινητικότητας, όρασης και αντίληψης της απόστασης και ταχύτητας των οχημάτων. Ο Oxley et al. (1995), αναφέρει ότι τα ατυχήματα με ηλικιωμένους συμβαίνουν κυρίως σε διασταυρώσεις. Πολλοί ηλικιωμένοι δεν αντιλαμβάνονται την παρουσία ενός οχήματος ενώ θεωρούν ότι από τη στιγμή που ο οδηγός του έχει αντιληφθεί την παρουσία τους θα επιβραδύνει, ώστε να τους παραχωρήσει προτεραιότητα στη διάσχιση της οδού.

Οι Langham and Moberly (2003), αναφέρουν ότι ένας λόγος για την υψηλή αναλογία νεκρών/τραυματιών πεζών, είναι διότι οι πεζοί δεν είναι αρκετά ορατοί και η παρουσία τους αισθητή στην οδό. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο προσεγγίζον όχημα, το οποίο μπορεί να πλησιάζει τη διασταύρωση με υψηλή ταχύτητα και ο οδηγός του να προσέχει πιο πολύ για εισερχόμενα οχήματα. Αξίζει να αναφερθεί ότι στη βιβλιογραφία η άποψη του πεζού για την αντίληψη των εισερχόμενων οχημάτων δεν εξετάζεται επαρκώς. Ο Engel (1971) ήταν ο πρώτος που όρισε την «περιοπτικότητα» ως το χωρικό υπόβαθρο στο οποίο ένα αντικείμενο μπορεί να ανιχνευτεί κατά την διάρκεια μιας σύντομης οπτικής έρευνας. Ως «ορατότητα» όρισε την ευκολία ανίχνευσης όταν ο παρατηρητής είναι ενήμερος για την θέση του αντικειμένου στο χώρο. Σύμφωνα με τους Langham and Moberly (2003) και Hills

(1980) κατά τη διάρκεια του οδηγικού έργου, οι πιο σημαντικοί παράγοντες για την οπτική αντίληψη ενός αντικειμένου είναι οι εξής:

- Το μέγεθος του αντικειμένου
- Η οπτική αντίθεση με το χωρικό υπόβαθρο
- Ο περιβάλλον φωτισμός
- Η οπτική αντανάκλαση
- Τα χρώματα του περιβάλλοντος χώρου

Τρεις παράμετροι είναι απαραίτητοι για τον προσδιορισμό της ορατότητας των πεζών από τους οδηγούς στις διαβάσεις.

1. Ταχύτητα του οχήματος και ειδικότερα η εκτίμηση της ταχύτητάς του από τον πεζό. Η ικανότητα αυτή του πεζού είναι αυτοματοποιημένη και δεν βασίζεται σε μια συνειδητή προσπάθεια, όντας έτσι δύσκολο να οριστεί και να αποτιμηθεί (Rasmussen, 1983).
2. Αντίληψη και χρόνος αντίδρασης. Ο χρόνος αντίληψης – αντίδρασης για τους πεζούς έχει εκτιμηθεί σε 3sec (Highway Capacity Manual, 2000).
3. Ο χρόνος που απαιτείται για την διάσχιση μιας οδού από τους πεζούς. Ο υπολογισμός μπορεί να γίνει είτε με παρατήρηση στο πεδίο (in situ) ή από δεδομένα μέσης ταχύτητας κίνησης των πεζών και του μήκους της διάβασης.

Η κρίση της επάρκειας των κυκλοφοριακών κενών για τη διάσχιση της οδού βασίζεται κυρίως στις αποστάσεις μεταξύ των οχημάτων, παρά στην ταχύτητά τους. Σύμφωνα με τον Yang et al (2006), κυκλοφοριακά κενά μικρότερα από το κρίσιμο απορρίπτονται. Επίσης, αναφέρει το ρόλο της αλληλεπίδρασης της συμπεριφοράς μεταξύ των πεζών. Συμπεραίνει ότι μόλις εξευρεθεί το κατάλληλο κυκλοφοριακό κενό, ο πρώτος πεζός που θα κινηθεί θα ακολουθηθεί και από τους υπόλοιπους. Σύμφωνα με τον Oxley et al. (2005), οι ηλικιωμένοι πεζοί εμφανίζουν πιο ριψοκίνδυνη συμπεριφορά στη διάσχιση των οδών και στην εκτίμηση των κυκλοφοριακών κενών. Άνω του 75% των ηλικιωμένων πεζών αποφασίζουν ότι μπορούν να διασχίσουν την οδό σε θέσεις όπου δεν είναι ασφαλές, βάση της ταχύτητας κίνησής τους. Επιπλέον, ο χρόνος απόφασης για τη διάσχιση μιας οδού ήταν μεγαλύτερος για τους ηλικιωμένους πεζούς σε σχέση με τους νεότερους.

Με βάση τα ανωτέρω, συμπεραίνεται ότι η ορατότητα και ευκρίνεια του οδικού κυκλοφοριακού περιβάλλοντος είναι πολύ βασικός παράγοντας στην απόφαση ενός πεζού να διασχίσει μια οδό και στην οδική του ασφάλεια.

Εκτός από τους παράγοντες αντίληψης που αναφέρθηκαν παρουσιάζονται επίσης νοητικοί παράγοντες που καθορίζουν την ευκολία εντοπισμού ενός αντικειμένου ή συμβάντος. Οι Cole και Hughes (1984) κάνουν τον εξής διαχωρισμό:

- Έρευνα ευκρίνειας: αφορά την ικανότητα ενός αντικειμένου να αναγνωριστεί εύκολα με οπτική έρευνα.
- Έλξη της προσοχής: αφορά την τάση ενός αντικειμένου να έλκει την προσοχή ενός παρατηρητή που δεν το αναζητάει.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι η προσοχή ενός αντικειμένου ενέχει κριτήρια υποκειμενικότητας. Για τη διάσχιση μιας οδού, απαιτείται η οπτικοχωρική προσοχή των εμπλεκομένων πεζών και οχημάτων. Η προσοχή στο οδικό περιβάλλον είναι απαραίτητη ώστε να ολοκληρωθούν όλες οι ανεξάρτητες πληροφορίες που λαμβάνει ένας οδηγός. Σημαντικό είναι το φαινόμενο αλλαγής τύφλωσης, που είναι η ικανότητα ενός παρατηρητή να ανιχνεύσει μια εμφανή αλλαγή στο πεδίο ορατότητάς του, όταν η προσοχή του έχει στραφεί σε κάτι άλλο. Στο οδικό περιβάλλον αυτό συνεπάγεται το φαινόμενο «κοίταξε αλλά δεν είδε» που μπορεί να προκαλέσει ατύχημα. (Hill, 1980).

4.3.4. Έκθεση στον οδικό κίνδυνο

Η μέτρηση της έκθεσης των πεζών στον οδικό κίνδυνο δεν είναι εύκολη. Συνήθως, οι ερευνητές υπολογίζουν τον απαιτούμενο χρόνο για τη διάσχιση μιας οδού ή το μήκος της διάβασης, χρησιμοποιώντας έρευνα προσωπικών συνεντεύξεων ή παρατηρήσεις στο πεδίο. Στις περισσότερες όμως περιπτώσεις δεν παρέχεται επαρκής πληροφόρηση για τις κυκλοφοριακές συνθήκες στην οδό, όπως και για τη θέση των διαβάσεων σε διασταυρώσεις ή στο ενδιάμεσο των οδικών τμημάτων. Είναι επομένως απαραίτητη η γνώση περισσότερων στοιχείων που σχετίζονται με την πολεοδομική μικροκλίμακα, καθώς και η ανάπτυξη προτύπων συμπεριφοράς και ασφάλειας πεζών σε αστικά οδικά δίκτυα (Παπαδημητρίου, 2010).

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο πεζός μπορεί να χτυπηθεί από ένα κινούμενο όχημα. Μπορούν να αναλυθούν σε δράσεις που εκτελούν τόσο οι πεζοί όσο και οι οδηγοί των οχημάτων, αλλά και τις συνθήκες του οδικού περιβάλλοντος. Οι συνηθέστερες περιπτώσεις είναι οι εξής:

- Ο πεζός κινείται κατά μήκος της οδού
- Ο πεζός διέρχεται από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος εκτός θέσης διάβασης
- Ο πεζός διέρχεται εκτός διάβασης σε διασταύρωση
- Ο πεζός διέρχεται από διασταύρωση με ερυθρό σηματοδότη

Οι δυο βασικές κατηγορίες όπου συμβαίνουν τα ατυχήματα με συμμετοχή πεζών μπορούν να θεωρηθούν οι «διασταυρώσεις» και οι θέσεις στο «ενδιάμεσο του οδικού τμήματος». Μπορεί να υποτεθεί ότι ο αριθμός των ατυχημάτων πεζών σε θέσεις με ή χωρίς υποδομή κίνησης των πεζών εξαρτάται από τη συγκοινωνιακή πολιτική και τα κονδύλια που διατίθενται για την οδική ασφάλεια των πεζών. Δυο κατηγορίες διάσχισης της οδού μπορούν να θεωρηθούν με βάση τη διάταξη του οδικού δικτύου:

- «Πρωτεύοντες» διασχίσεις σε διαβάσεις ή σε θέσεις στο ενδιάμεσο του οδικού τμήματος με αλλαγή της κατεύθυνσης κίνησης των πεζών.
- «Δευτερεύουσες» διασχίσεις σε διαβάσεις στη μια πλευρά της οδού χωρίς αλλαγή κατεύθυνσης.

Χρήσιμη είναι η εξέταση της έννοιας «έκθεση» των πεζών σε οδικό κίνδυνο. Σύμφωνα με τη μελέτη “National Academy of Science” (1991), η «έκθεση» ορίζεται ως «ένα γεγονός που συμβαίνει όταν υπάρχει σχέση μεταξύ του ανθρώπου και του περιβάλλοντος με μια συγκεκριμένα επίδραση για ένα χρονικό διάστημα». Στο οδικό δίκτυο, ο χρόνος της έκθεσης των πεζών στον οδικό κίνδυνο ορίζεται από το χρόνο που χρειάζεται ένας πεζός για τη διάσχιση μιας οδού συγκεκριμένου πλάτους με ταχύτητα κανονικού περπατήματος. Βεβαίως, η ταχύτητα περπατήματος εξαρτάται από την ηλικία, το φύλο των πεζών, το σκοπό της μετακίνησης κλπ. Απαραίτητη είναι η εξέταση της έκθεσης σε οδικό κίνδυνο κατά μήκος μιας διαδρομής και όχι απλώς σε μεμονωμένες θέσεις, ώστε να ερευνηθεί καλύτερα η επιλογή της θέσης διάσχισης της οδού από τους πεζούς.

4.4. Οδική ασφάλεια πεζών - Στατιστικά

4.4.1. Στατιστικά στοιχεία οδικής ασφάλειας πεζών (ΗΠΑ)

Οι πεζοί θεωρούνται ευάλωτοι χρήστες της οδού στις ΗΠΑ, καθώς διακρίνονται από υψηλούς δείκτες τραυματισμού ή απώλειας ζωής σε περίπτωση σύγκρουσης με μηχανοκίνητο όχημα. Στις ΗΠΑ το έτος 2008, σύμφωνα με τα στοιχεία της “Traffic Safety Facts 2008 Data: Pedestrians”, 4.378 πεζοί έχασαν τη ζωή τους σε τροχαία ατυχήματα, μια μείωση 16% σε σχέση με τους 5.228 πεζούς που έχασαν της ζωής τους αντίστοιχα το 1998. Κατά μέσο όρο, ένας πεζός χάνει τη ζωή του λόγω εμπλοκής σε τροχαίο ατύχημα κάθε δυο ώρες και τραυματίζεται κάθε οκτώ λεπτά. Συνολικά, 69.000 πεζοί τραυματίστηκαν σε τροχαία ατυχήματα το 2008. Τα περισσότερα ατυχήματα έλαβαν χώρα σε αστικές περιοχές (72%), σε τοποθεσίες εκτός διασταυρώσεων (76%), υπό φυσιολογικές καιρικές συνθήκες (89%) και κατά τη διάρκεια της νύχτας (70%). Το 70% των πεζών που έχασαν τη ζωή τους ήταν άντρες. Το 2008, ο δείκτης απωλειών των ανδρών πεζών ανά 100.000 πληθυσμού ήταν 2,04 (πάνω από διπλάσιο του αντίστοιχου δείκτη των γυναικών: 0,86). Ο δείκτης τραυματισμού ανδρών πεζών ανά 100.000 πληθυσμού ήταν 24, ενώ ο αντίστοιχος των γυναικών ήταν 21.

Η ηλικία των πεζών σχετίζεται άμεσα με τον δείκτη ατυχημάτων και απωλειών από τροχαία ατυχήματα. Οι πεζοί ηλικίας άνω των 65 ετών αποτελούν το 18% των απωλειών πεζών και το 10% των τραυματισμών το 2008. Αυτό σημαίνει ότι σε περίπτωση εμπλοκής σε τροχαίο ατύχημα η πιθανότητα θανάτου είναι αυξημένη, κάτι που επιβεβαιώνεται από το δείκτη απωλειών που ανέρχεται σε 2,07 ανά 100.000 πληθυσμού – υψηλότερο από κάθε άλλη ηλικιακή ομάδα. Το 2008, το 20% των παιδιών μεταξύ 5 - 9 ετών που έχασαν τη ζωή τους σε τροχαία ατυχήματα ήταν πεζοί. Τα παιδιά κάτω των 15 ετών αποτελούν το 7% των απωλειών των πεζών το 2008 και το 22% των πεζών που τραυματίστηκαν σε τροχαία ατυχήματα.

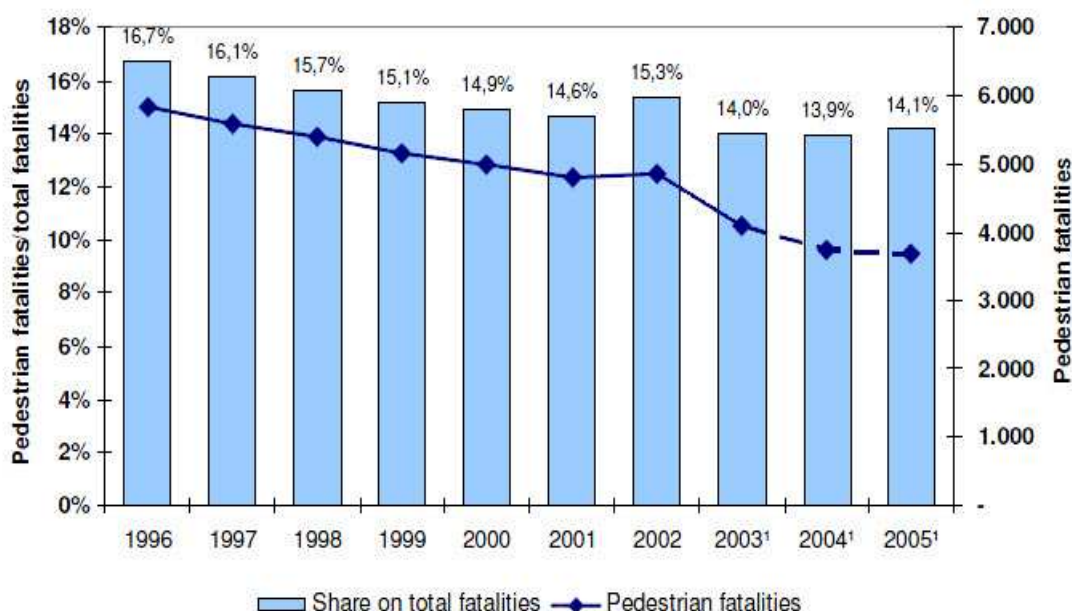
Η ώρα της ημέρας και η μέρα της εβδομάδας σχετίζεται επίσης με τα ατυχήματα των πεζών. Το 38% των νέων (κάτω των 16 ετών) πεζών που έχασαν τη ζωή τους σε τροχαία ατυχήματα έλαβαν χώρα μεταξύ 3πμ και 7πμ. Σχεδόν τα μισά (48%) των

απωλειών των πεζών έλαβαν χώρα την Παρασκευή, το Σάββατο και την Κυριακή (16%, 18% και 14% αντίστοιχα).

4.4.2. Στατιστικά στοιχεία οδικής ασφάλειας πεζών (Ευρωπαϊκή Ένωση)

Στην Ευρώπη το 2005, σύμφωνα με την έρευνα “Traffic Safety Basic Facts 2007: Pedestrians” του Ευρωπαϊκού Παρατηρητηρίου Οδικής Ασφάλειας (ERSO), 3.683 πεζοί έχασαν τη ζωή τους σε τροχαία ατυχήματα στην ΕΕ-14 (ΕΕ-15 εκτός της Γερμανίας), αποτελώντας το 14,1% του συνόλου. Από το 1996 μέχρι το 2005, οι απώλειες των πεζών μειώθηκαν σε ποσοστό 36,8%, ενώ το συνολικό ποσοστό των απωλειών μειώθηκε 25,3%. Στην Ελλάδα το έτος 2008, 248 πεζοί έχασαν τη ζωή τους από τροχαία ατυχήματα αποτελώντας το 16% του συνολικού αριθμού απωλειών (Road fatalities in EU:2008). Τα μέτρα για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας ιδιαίτερα με την εφαρμογή της Λευκής Βίβλου του 2001 (Ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών 2010: η ώρα των αποφάσεων), φαίνεται να έχουν μειώσει αρκετά τον αριθμό των απωλειών των πεζών (Σχήμα 4.1).

Σχήμα 4.1: Αριθμός απωλειών πεζών και ποσοστό συνολικών απωλειών στην ΕΕ-14, 1996-2005

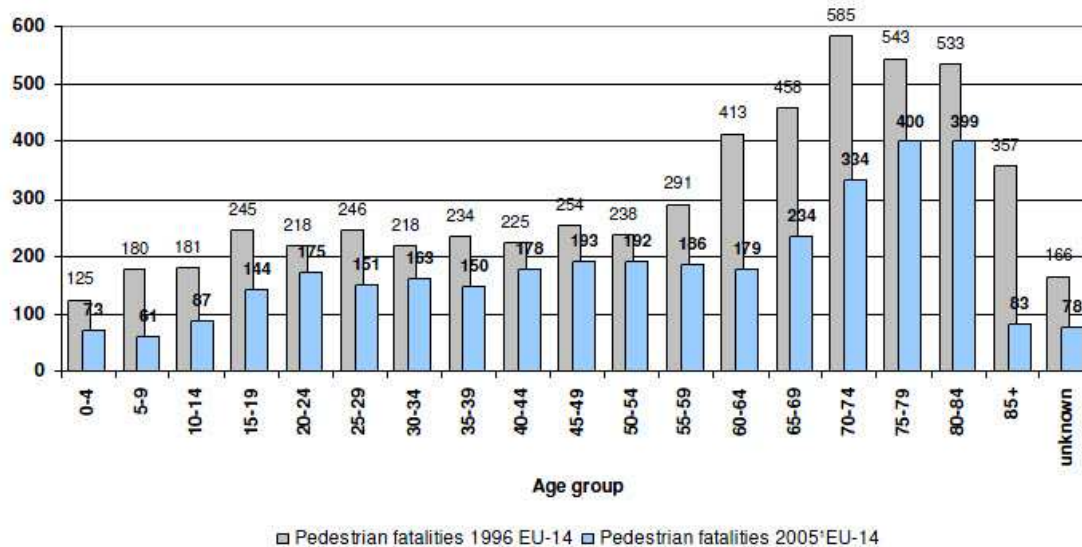


Πηγή: Traffic Safety Basic Facts 2007: Pedestrians (ERSO)

Ο δείκτης απωλειών πεζών με βάση τον πληθυσμό παρουσιάζει σημαντικές διαφορές, όπως μεταξύ 5,5 απωλειών πεζών ανά εκατομμύριο κατοίκους στη Σουηδία και 46 απώλειες πεζών στην Πολωνία. Στην Ελλάδα, ο δείκτης κυμαίνεται περίπου στη μέση με 21,1 απώλειες πεζών ανά εκατομμύριο κατοίκους. Αντίστοιχα διαφέρει και το ποσοστό των απωλειών των πεζών σε σχέση με το συνολικό αριθμό απωλειών από τροχαία ατυχήματα. Τα χαμηλότερα ποσοστά εντοπίζονται στην Ολλανδία (9,4%), στο Βέλγιο (9,9%) και στη Σουηδία (11,4%), ενώ τα υψηλότερα στην Μάλτα (35,3%) και την Πολωνία (32,3%). Το αντίστοιχο ποσοστό στην Ελλάδα είναι 14,1%.

Η ηλικία των πεζών σχετίζεται άμεσα με τον δείκτη ατυχημάτων. Το ποσοστό των απωλειών πεζών άνω των 65 ετών έχει μειωθεί από το 1996 έως το 2005 κατά 41,4%, ενώ ο αντίστοιχος δείκτης του συνολικού αριθμού των απωλειών πεζών κατά 36,8% (Σχήμα 4.2).

Σχήμα 4.2: Εξέλιξη των απωλειών πεζών με βάση την ηλικία στην ΕΕ-14, 1996-2005



[24] Πηγή: Traffic Safety Basic Facts 2007: Pedestrians (ERSO)

Οι συνθήκες φωτισμού σχετίζονται άμεσα με τους δείκτες ατυχημάτων πεζών. Η κατανομή των απωλειών των πεζών το 2005 με βάση τις συνθήκες φωτισμού δείχνει ότι το 45% λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια σκότους. Το ποσοστό αυτό ποικίλει μεταξύ 85% στην Εσθονία έως 35% στην Ολλανδία (Traffic Safety Basic Facts 2007: Pedestrians). Το αντίστοιχο ποσοστό στην Ελλάδα ήταν 41%.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό που σχετίζεται με τα ατυχήματα των πεζών είναι η εποχικότητα. Συγκεκριμένα, οι απώλειες των πεζών κορυφώνονται κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών. Ο αυξημένος δείκτης απώλειας των πεζών κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών σχετίζεται επίσης πιθανά με την μεγαλύτερη διάρκεια της νύχτας. Επιπλέον, το καλοκαίρι λόγω των καλών καιρικών συνθηκών οι πολίτες περπατάνε περισσότερο, όντας έτσι εκτεθειμένοι στην οδική κυκλοφορία (Traffic Safety Basic Facts 2007: Pedestrians).

Οι πεζοί κινούνται κυρίως εντός αστικών περιοχών με αποτέλεσμα αυξημένο δείκτη ατυχημάτων. Στην Ελλάδα το έτος 2008 (Road fatalities in EU: 2008), το 81% των πεζών που χάνουν τη ζωή τους σε τροχαία ατυχήματα λαμβάνει χώρα στις αστικές περιοχές και το 19% σε υπεραστικές. Στην Ολλανδία το ποσοστό αυτό σε αστικές περιοχές ανέρχεται σε 72% και στην Σουηδία είναι 63%.

4.5. Οδική υποδομή κίνησης πεζών

4.5.1. Σχεδιασμός οδικής υποδομής κίνησης πεζών

Η οδική υποδομή κίνησης των πεζών αποτελεί κεντρικό πυλώνα του σχεδιασμού της αστικής οδοποιίας. Δεν περιορίζεται μόνο στην κατασκευή, αλλά επεκτείνεται στην αναβάθμιση και συντήρησή της. Μόνο με το σωστό σχεδιασμό λαμβάνοντας υπόψιν την έννοια του δικτύου με τα χαρακτηριστικά της συνέχειας και προσβασιμότητας μπορεί να επιτευχθεί ένα ικανοποιητικό επίπεδο λειτουργικότητας.

Ορισμένα στοιχεία της αστικής οδοποιίας αφορούν αποκλειστικά τους πεζούς, όπως είναι τα πεζοδρόμια και οι διαβάσεις. Παρόλα αυτά και τα υπόλοιπα στοιχεία είναι σημαντικά, καθώς ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας και το πλάτος τους, ο κυκλοφοριακός φόρτος και ταχύτητα των οχημάτων επιδρούν τη συνολική λειτουργία της οδού και της επίτευξη της κινητικότητας όλων των χρηστών της. Ένα γεωμετρικό στοιχείο όπως το πλάτος της οδού επιδρά στον απαιτούμενο χρόνο για τη διάσχισή της από τους πεζούς, ενώ ένα λειτουργικό όπως η κατεύθυνση της κυκλοφορίας επιδρά στο συνολικό αριθμό των κυκλοφοριακών εμπλοκών των πεζών με τους υπόλοιπους οδικούς χρήστες. Τα κυριότερα στοιχεία της οδικής υποδομής των πεζών είναι τα ακόλουθα:

- Πεζοδρόμια και διάδρομοι κίνησης πεζών
- Ράμπες και διαβάσεις
- Επίπλωση οδού
- Οδικός φωτισμός
- Μέτρα ήπιας κυκλοφορίας

Ακολουθώντας, θα παρουσιαστούν αναλυτικά τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των στοιχείων της οδικής υποδομής στον άξονα κίνησης των πεζών με έμφαση στα πεζοδρόμια, τις γωνίες και τις διαβάσεις.

4.5.2. Πεζοδρόμια και διάδρομοι κίνησης πεζών

Τα πεζοδρόμια και οι λοιποί διάδρομοι κίνησης των πεζών αποτελούν τις «λωρίδες κίνησης» των πεζών που τους παρέχουν τη δυνατότητα να κινηθούν σε αποκλειστική οδική υποδομή διαχωρισμένη από τους υπόλοιπους οδικούς χρήστες. Τυπικά τα πεζοδρόμια κατασκευάζονται από πλάκες σκυροδέματος ή κυβόλιθους από σκυρόδεμα ή πέτρα. Σε υπεραστικές οδούς οι πεζοί μπορούν να κινηθούν σε ασφαλτοστρωμένα ερείσματα ή χωμάτινες διαδρομές. Σύμφωνα με το εγχειρίδιο “Pedestrian Facilities Guidebook” (1997) στις ΗΠΑ συνιστάται ένα ελάχιστο πλάτος 1,5μ για ένα πεζοδρόμιο ή διάδρομο, το οποίο δίνει τη δυνατότητα σε δυο πεζούς να διασταυρωθούν ανεμπόδιστα ή να περπατήσουν πλάι – πλάι. Πεζοδρόμια μεγαλύτερου πλάτους πρέπει να τοποθετούνται όπου υπάρχει υψηλότερος κυκλοφοριακός φόρτος πεζών, όπως σε κεντρικές οδούς, σε στάσεις λεωφορείων ή ακόμα σε περιοχές γύρω από τα σχολεία. Τα πεζοδρόμια πρέπει να είναι συνεχή και πλήρως προσβάσιμα σε όλους τους πεζούς, ακόμα και σε όσους κινούνται σε αναπηρικά αμαξίδια (σχεδιασμός για όλους).

Μεταξύ της ζώνης όδευσης των πεζών και του οδοστρώματος πρέπει να μεσολαβεί μια «μεταβατική ζώνη» (buffer zone), το επιθυμητό πλάτος της οποίας είναι μεταξύ 1,2 και 1,8μ. Η ζώνη αυτή διαφέρει ανάλογα με τον τύπο της οδού. Στις οδούς σε κεντρικές ή εμπορικές περιοχές η επίπλωση της οδού (δέντρα, σήμανση, καθίσματα) εξυπηρετεί αυτό το σκοπό. Σταθμευμένα οχήματα ή πιθανοί ποδηλατόδρομοι μπορούν να λειτουργήσουν ως προστατευτικές ζώνες για τους πεζούς. Σε υπεραστικές οδούς ο διαχωρισμός αυτός επιτυγχάνεται μέσω της λωρίδας καθοδήγησης που διαχωρίζει τις λωρίδες κυκλοφορίας των οχημάτων από τα ερείσματα. Η σωστή τοποθέτηση του αστικού εξοπλισμού είναι σημαντική, ώστε να μην αποτελεί εμπόδιο στην κίνηση των πεζών και να τους αναγκάζει να κινηθούν εντός της οδού, οδηγώντας σε μείωση της οδικής ασφάλειας.

4.5.3. Ράμπες

Οι ράμπες που τοποθετούνται στο κράσπεδο του πεζοδρομίου στοχεύουν στην υψομετρική μετάβαση από το πεζοδρόμιο στο επίπεδο του οδοστρώματος ή της διάβασης. Εξυπηρετούν κυρίως όσους κινούνται με αναπηρικά αμαξίδια ή έχουν

προβλήματα μειωμένη κινητικότητα (ηλικιωμένοι, ποδηλάτες). Σύμφωνα με την “Americans with Disabilities Act”, ράμπες πρέπει να τοποθετούνται σε όλες τις διαβάσεις σε διασταυρώσεις ή σε ενδιάμεσες νησίδες. Το πλάτος πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,50μ και ο ελεύθερος χώρος του πεζοδρομίου στη θέση αυτή επίσης 1,50μ. Πρέπει να έχουν κατά μήκος κλίση μικρότερη από 1:12 ή 8,33%. Είναι προτιμότερο σε μια γωνία να υφίστανται ξεχωριστές ράμπες για κάθε διάβαση παρά μια ενιαία η οποία έχει συνήθως προσανατολισμό το κέντρο της διασταύρωσης. Κάθε σχεδιασμός ενός δικτύου κίνησης πεζών σε μια αστική περιοχή πρέπει να περιλαμβάνει ράμπες. Σε περίπτωση αναβαθμίσεων της υφιστάμενης οδικής υποδομής η ύπαρξη και το επίπεδο συντήρησης των ραμπών θα πρέπει να αποτελεί αντικείμενο μιας διαδικασίας «ελέγχου» (audit).

4.5.4. Διαβάσεις

Μια διάβαση είναι κάθε τμήμα του οδοστρώματος που στοχεύει στη διάσχιση της οδού από τους πεζούς και αναγνωρίζεται τόσο με οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση όσο και διαφορετικό υλικό κατασκευής ή χρώμα της επιφάνειας.

Οι διαγραμμισμένες διαβάσεις υποδεικνύουν το οδικό τμήμα στο οποίο οι πεζοί είναι υποχρεωμένοι να διασχίσουν την οδό, βοηθώντας τους οδηγούς να τους αναγνωρίσουν καλύτερα παραχωρώντας τους προτεραιότητα. Υπάρχουν διάφορα είδη διαγράμμισης όπως η «ζέβρα» (zebra) ή η «σκάλα» (ladder), η οποία είναι και η πιο αναγνωρίσιμη διεθνώς (Pedestrian Facilities Guidebook, 1997) . Η διαγράμμιση στις διαβάσεις είναι απαραίτητη σε όλες τις διαβάσεις με φωτεινό σηματοδότη.

Οι διαβάσεις στις περισσότερες οδούς κατασκευάζονται με ασφαλτο, όπως και η υπόλοιπη οδός. Σε περιπτώσεις που είναι επιθυμητή η βελτίωση της οδικής ασφάλειας των πεζών και της αισθητικής της οδούς μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά υλικά ή χρώμα. Συνήθως χρησιμοποιούνται κυβόλιθοι από γρανίτη, ο οποίος αν και αισθητικά είναι όμορφος και η τραχύτητά του υποδεικνύει στους οδηγούς ότι διέρχονται από οδικό τμήμα που δεν τους «ανήκει» εν τούτοις είναι ολισθηροί και επικίνδυνοι για τους πεζούς που μπορούν να χάσουν την ισορροπία τους. Επιπλέον, είναι δύσκολο να κινηθούν επί αυτών άτομα σε αναπηρικά αμαξίδια και πεζοί με προβλήματα όρασης.

Η χωροθέτηση των διαβάσεων πρέπει να γίνεται με τρόπο που να εξυπηρετεί την οδική ασφάλεια και την προσβασιμότητα των πεζών. Πρέπει να αποτελούν συνέχεια των ραμπών επί του άξονα κίνησης των πεζών. Πολύ σημαντική είναι και η συντήρησή τους, καθώς μια διάβαση που υποτίθεται ότι έχει οριζόντια σήμανση (διαγράμμιση) αλλά αυτή έχει «ξεθωριάσει» δεν είναι λειτουργική και ασφαλής για τους πεζούς. Το πρόβλημα αυτό είναι πολύ σημαντικό στην Ελλάδα όπου για την κατασκευή των οδοστρωμάτων χρησιμοποιούνται ασβεστολιθικά πετρώματα.

4.5.5. Ελληνική νομοθεσία κατασκευής υποδομής πεζών

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία (Σχεδιασμός για όλους: διαμόρφωση των εξωτερικών χώρων κίνησης πεζών) του ΥΠΕΧΩΔΕ, ως «πεζοδρόμια» ορίζονται τα «υπερυψωμένα ή μη ερείσματα αστικής οδού, που προορίζονται για τη συνεχή, ασφαλή και χωρίς εμπόδια κυκλοφορία των πεζών και των εμποδιζόμενων ατόμων».

Ως «πλάτος πεζοδρομίου» ορίζεται η «απόσταση από τη ρυμοτομική γραμμή μέχρι την ακμή του κρασπέδου». Το ελάχιστο πλάτος πεζοδρομίου ορίζεται στα 2,05μ στα οποία περιλαμβάνονται 0,20μ για αρχιτεκτονικές προεξοχές, 1,50μ για ελεύθερη ζώνη όδευσης πεζών και 0,35μ για την τοποθέτηση πινακίδων σήμανσης, προστατευτικών κιγκλιδωμάτων και κράσπεδο. Το ελάχιστο πλάτος της ελεύθερης ζώνης όδευσης πεζών ορίζεται στο 1,50μ, διάσταση που απαιτείται κατ' ελάχιστο για την άνετη διασταύρωση πεζού με χρήστη ή οδηγό αμαξιδίου (αναπηρικό, παιδικό, αγοράς). Στη διαμόρφωση των πεζοδρομίων προβλέπεται λωρίδα όδευσης τυφλών διαφορετικής υφής και χρώματος από το δάπεδο της ελεύθερης ζώνης κυκλοφορίας.

Ως «ελεύθερο ύψος όδευσης πεζών» ορίζεται το «ελάχιστο πραγματικό ύψος στην ελεύθερη ζώνη όδευσης για την απρόσκοπτη κίνηση των πεζών» και ορίζεται στα 2,20μ. Εμπόδια σε ύψος μικρότερο των 2,20μ μέσα ή έξω από την ελεύθερη ζώνη πρέπει να αποφεύγονται και σε κάθε περίπτωση να προβάλλονται στο έδαφος με τρόπο ανιχνεύσιμο.

Οι ανωτέρω διαστάσεις θεωρούνται οι ελάχιστες επιθυμητές για νεοσχεδιαζόμενα πολεοδομικά συγκροτήματα και νέα ρυμοτομικά. Στην περίπτωση όμως υφιστάμενων ρυμοτομικών προτείνονται τα εξής:

- Για οδούς πλάτους από 9-12μ, υποχρεωτικό πλάτος πεζοδρομίου 2,05.
- Για οδούς πλάτους από 6-9μ, ελάχιστο πλάτος 1,5μ (όσο ή ελεύθερη ζώνη όδευσης πεζών) και επιθυμητό κατά το δυνατόν 2,05μ.
- Για οδούς πλάτους μικρότερου από 6μ, προτείνεται πεζοδρόμηση.

Ως «ύψος πεζοδρομίου» ορίζεται το «ύψος του κρασπέδου του πεζοδρομίου». Το ύψος αυτό δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 7-10εκ, γιατί τότε εμφανίζονται προβλήματα στη διαμόρφωση των διαβάσεων. Σε περίπτωση έντονης κλίσης εδάφους σε συνδυασμό με την κλίση απορροής των ομβρίων το ύψος του πεζοδρομίου δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 15εκ.

Ως «κατά μήκος κλίση πεζοδρομίου» ορίζεται η «κλίση του πεζοδρομίου κατά τη διεύθυνση κίνησης των πεζών» και δεν πρέπει να υπερβαίνει το 12%. Ως «εγκάρσια κλίση πεζοδρομίου» ορίζεται η «κλίση του πεζοδρομίου κάθετα στη διεύθυνση κίνησης των πεζών» και δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%, με επιθυμητή κλίση το 1-1,5%.

Ως «δάπεδο πεζοδρομίου» ορίζεται η «τελική βατή επιφάνεια του πεζοδρομίου». Το υπόστρωμα του δαπέδου συνήθως κατασκευάζεται από σκυρόδεμα με οπλισμό επί στρώματος 3Α αφού προηγουμένως το έδαφος καθαριστεί και συμπιεστεί καλά. Τα υλικά κατασκευής του δαπέδου πρέπει να εξασφαλίζουν αντισlizθηρότητα, ομοιογένεια, σταθερότητα, αντοχή στη χρήση και τις καιρικές συνθήκες, μικρή αντανάκλαστικότητα και ευκολία στον καθαρισμό και την συντήρηση τόσο σε συνήθεις συνθήκες χρήσης όσο και σε εξαιρετικές καιρικές συνθήκες (βροχή, χιόνι, παγετός κλπ). Προτιμητέα είναι τα χυτά δάπεδα με κατάλληλη επεξεργασία της τελικής στρώσης τους, όπως πχ η ασφαλτος, λόγω της ευκολίας που παρουσιάζει σε οποιαδήποτε επέμβαση.

Ως «αστικός εξοπλισμός» ορίζονται οι «πάσης φύσεως μόνιμες ή προσωρινές εγκαταστάσεις του πεζοδρομίου που αποβλέπουν στην ασφάλεια, πληροφόρηση, εξυπηρέτηση και υγιεινή όλων των χρηστών του». Προτείνεται ένα πρόσθετο πλάτος

1,3μ που θα προστίθεται στο ελάχιστο πλάτος πεζοδρομίου για την δημιουργία ζώνης εγκατάστασης αστικού εξοπλισμού.

Η φύτευση προβλέπεται σε ζώνες ελάχιστου πλάτους 0,5-0,7μ το οποίο προστίθεται στο ελάχιστο πλάτος πεζοδρομίου. Εφόσον προβλέπονται μεμονωμένα δέντρα απαιτείται χώρος διαστάσεων 1μ*1μ ανά δέντρο. Ο κορμός του δέντρου θα τοποθετείται τουλάχιστον 0,5μ μέσα από την ακμή του κρασπέδου. Όπου η ρυμοτομική γραμμή συμπίπτει με την οικονομική, ανάλογα με το ριζικό σύστημα των δέντρων, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή της βλάβης των κτιρίων και των δομικών κατασκευών.

Ως «σήμανση» ορίζεται «κάθε μέσον που προσφέρει ενδείξεις που αφορούν την ασφάλεια και την πληροφόρηση όλων των ατόμων που κινούνται στο πεζοδρόμιο». Κάθε σήμανση πρέπει να είναι αντιληπτή από το σύνολο των πεζών συμπεριλαμβανόμενων και τον ατόμων με ειδικές ανάγκες. Γενικά πρέπει να αποφεύγεται η πολυσήμανση. Η σήμανση επί στύλου ή σε ειδικές βάσεις πρέπει να τοποθετείται εκτός του ελεύθερου πλάτους και ύψους όδευσης.

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία (Σχεδιασμός για όλους: διαμόρφωση των εξωτερικών χώρων κίνησης πεζών), προτείνεται οι διαβάσεις να διαμορφώνονται τουλάχιστον κάθε 100μ και κατά προτίμηση κάθετα στη ροή της κυκλοφορίας. Ως ελάχιστο πλάτος διάβασης ορίζονται τα 2,5μ. Οι διαβάσεις θα χαρακτηρίζονται και με σήμανση στο οδόστρωμα, που θα υποδηλώνει την προτεραιότητα των πεζών και με σήμανση «STOP» (P-2) επί του οδοστρώματος, τουλάχιστον 1μ πριν από τη διάβαση. Όπου η σήμανση στις διαβάσεις ρυθμίζεται με φωτεινούς σηματοδότες προτείνεται να συνδυάζεται και με ηχητική σήμανση από αυτόματους ή ενεργοποιημένους από τους πεζούς σηματοδότες οι οποίοι θα τοποθετούνται σε ύψος 0,9-1,2μ από το δάπεδο. Στις διαβάσεις η σύνδεση της στάθμης του οδοστρώματος με τη στάθμη του πεζοδρομίου πρέπει να γίνεται με ράμπες πλάτους τουλάχιστον 1,5μ, των οποίων η αρχή και το τέλος θα είναι χαρακτηρισμένα με λωρίδα επισήμανσης ώστε να προειδοποιούνται τα άτομα με προβλήματα στην όραση.

Όταν το πλάτος του οδοστρώματος της οδού είναι μεγαλύτερο από 12μ ή ο κυκλοφοριακός φόρτος ή ταχύτητες των οχημάτων υψηλές, είναι απαραίτητη η

κατασκευή νησίδων πλάτους τουλάχιστον 1,5μ. Για οδούς πολύ μεγαλύτερου πλάτους συνίσταται η κατασκευή υπέργειων ή υπόγειων διαβάσεων. Νησίδες με πλάτος μικρότερο των 3μ στα σημεία των διαβάσεων πρέπει να διακόπτονται με πλάτος ίσο με το πλάτος των διαβάσεων και οπωσδήποτε όχι μικρότερο από 2,5μ, ώστε η διάβαση από το ένα πεζοδρόμιο στο άλλο να γίνεται ισόπεδα.

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία (Σχεδιασμός για όλους: διαμόρφωση των εξωτερικών χώρων κίνησης πεζών), ως «πεζόδρομος» ορίζεται ο «διαμορφωμένος υπαίθριος κοινόχρηστος ελεύθερος χώρος που εξυπηρετεί αποκλειστικά τη συνεχή, ασφαλή και ανεμπόδιστη κυκλοφορία των πεζών και επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί μόνο από τα οχήματα τροφοδοσίας και τα ειδικά οχήματα του Δήμου, της αστυνομίας, πυροσβεστικής, ασθενοφόρα κλπ».

Ως «πλάτος πεζοδρόμου» ορίζεται η «απόσταση μεταξύ των δύο ρυμοτομικών γραμμών». Ως «ελεύθερη ζώνη όδευση πεζών» ορίζεται το «απαραίτητο ελάχιστο πλάτος της επιφάνειας του πεζοδρόμου που χρησιμοποιείται για τη συνεχή, ασφαλή και ανεμπόδιστη κυκλοφορία των πολιτών». Το ελάχιστο πλάτος είναι 3μ, ώστε εκτός των πεζών να δύναται να χρησιμοποιηθεί από ειδικά οχήματα και οχήματα τροφοδοσίας.

Το δάπεδο των πεζοδρόμων ακολουθεί τις προδιαγραφές των πεζοδρομίων. Στην ελεύθερη ζώνη όδευσης θα κατασκευάζεται ο οδηγός όδευσης τυφλών. Σε κάθε είσοδο του πεζοδρόμου προβλέπονται ράμπες για τη σύνδεση της στάθμης του οδοστρώματος και της στάθμης του πεζοδρόμου, καθώς και ειδική πινακίδα που θα αναγγέλει τη χρήση του πεζοδρομίου και θα προειδοποιεί για τον τρόπο λειτουργίας του.

Τα πεζοδρόμια των κοινόχρηστων χώρων κατασκευάζονται, επισκευάζονται και συντηρούνται με στόχο τη διασφάλιση της συνεχούς, ασφαλούς και ανεμπόδιστης κυκλοφορίας των πεζών και των ατόμων με κινητικά προβλήματα σε όλη την επιφάνειά τους. Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία (Κτιριοδομικός Κανονισμός) του ΥΠΕΧΩΔΕ, υπεύθυνοι για την κατασκευή, επισκευή και συντήρηση των πεζοδρομίων και των τεχνικών έργων που τα αποτελούν (κράσπεδα, ρείθρα, υπόστρωμα και επίστρωση) είναι ο ιδιοκτήτες των παρόδιων ακινήτων προστά στα

οποία βρίσκονται. Αποκλειστικά κατασκευαστικές και όχι σχεδιαστικές υποδείξεις παρέχονται από τις τεχνικές υπηρεσίες των δήμων για την περίπτωση διαμόρφωσης πεζοδρομίων από συνεργεία των παρακείμενων ιδιοκτησιών. Σε περίπτωση καταστροφής, αχρήστευσης και εκσκαφής από το Δημόσιο ή τον οικείο Οργανισμό Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Ο.Τ.Α.) των πεζοδρομίων που υπάρχουν πριν από είκοσι τουλάχιστον χρόνια στα πλαίσια γενικής ανακατασκευής ή αναδιαρρύθμισης των οδών και πλατειών ώστε να ικανοποιούν καλύτερα τις ανάγκες του οικισμού, η δαπάνη αποκατάστασης, επισκευής ή ανακατασκευής των πεζοδρομίων βαρύνει τους παρόδους ιδιοκτήτες. Σε κάθε άλλη περίπτωση καταστροφής ή αχρήστευσης ή εκσκαφής των πεζοδρομίων από την εκτέλεση εργασιών, υπόχρεος για την αποκατάσταση, επισκευή ή ανακατασκευή τους είναι ο φορέας εκτέλεσης των εργασιών αυτών, εκτός αν εκτελούνται αποκλειστικά για την εξυπηρέτηση του παρόδιου ακινήτου, οπότε υπόχρεος είναι αποκλειστικά ο ιδιοκτήτης του. Η κατασκευή, ανακατασκευή ή επισκευή των πεζοδρομίων μπορεί να γίνει από τον οικείο Ο.Τ.Α. σε βάρος και για λογαριασμό των παρόδιων ακινήτων είτε φορέων εκτέλεσης έργων, εφόσον αυτά δεν έχουν κατασκευαστεί ή επισκευασθεί ή δεν έχουν τηρηθεί οι προδιαγραφές που ισχύουν για την κατασκευή ή επισκευή τους.

4.6. Σύνοψη 4^{ου} Κεφαλαίου

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν τα χαρακτηριστικά του πεζού και η σχέση του με τη βιώσιμη αστική κινητικότητα και οδική ασφάλεια. Η πεζή κίνηση θεωρείται βιώσιμη, καθώς σχετίζεται με θετικές επιπτώσεις στην κοινωνία στους τομείς του περιβάλλοντος, της κοινωνικότητας, της οικονομίας και της υγείας των πολιτών. Όλοι οι πεζοί δεν έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά. Για το λόγο αυτό και ο σχεδιασμός της οδικής υποδομής πρέπει να λαμβάνει υπόψιν τους δυσμενέστερους πεζούς που είναι οι ηλικιωμένοι, τα παιδιά και τα άτομα με ειδικές ανάγκες, υιοθετώντας την πολιτική του «σχεδιασμού για όλους». Οι πεζοί είναι ευάλωτοι χρήστες της οδού, όπως φαίνεται από τα στατιστικά των απωλειών σε τροχαία ατυχήματα σε Ευρώπη και ΗΠΑ. Η κατασκευή της οδικής υποδομής των πεζών πρέπει να γίνεται με γνώμονα την κινητικότητα, την προσβασιμότητα και την οδική ασφάλεια. Σχεδιαστικά λάθη ή παραλείψεις και έλλειψη συντήρησης συνεπάγονται μείωση της λειτουργικότητας της οδικής υποδομής και του επιπέδου οδικής ασφάλειας που παρέχεται στους πεζούς.

Βιβλιογραφία 4^ο Κεφαλαίου

American with Disabilities Act (ADA), www.ada.gov

A resident's guide for creating safe and walkable communities (2008), FHWA-SA-07-016

A review of factors which influence pedestrian use of the streets: Task 1 report for an EPSRC funded project on Measuring Pedestrian Accessibility (2004), Institute for Transport Studies, University of Leeds, www.eprints.whiterose.ac.uk

Atkins, S., Husain, S., and Storey, A., (1991). *The influence of street lighting on crime and fear of crime*, Crime Prevention Unit Paper No 28, www.popcenter.org

Bly, P., Dix, M. and Stephenson, C., (1999). *Comparative study of European child pedestrian exposure and accidents*, DETR: London

Bradshaw, R., and Jones, P., (2000). *The family and the school run: what would make a real difference?* Scoping report June 2000 for the AA Foundation, www.iam.org.uk

Brenac, T., Nachtergaële, C., and Reigner, H., (2003). *Scénarios types d'accidents impliquant des piétons et éléments pour leur prévention*. INRETS Report pp: 207-256

Dewar, R., (2002). Chapter 18: "Pedestrians and Bicyclists", *Human Factors in Traffic Safety*, Lawyers & Judges Publishing Company, Tucson, AZ

Easton, H., and Smith, F., (2003). *Getting there: Reducing crime on public transport*, www.nacro.org.uk

Engel, F. L. (1971). Visual conspicuity, directed attention and retinal focus. *Vision Research* 11, pp: 563-576

Florida Pedestrian Planning and Design Handbook (2003), Florida Department of Transportation, www.dot.state.fl.us

Fruin, J. J. (1971). *Pedestrian: planning and design*, New York: New York

Gehl, J. (1999). Keynote speech, WALK21 Conference proceedings, www.staffs.ac.uk

Guth, D., Ashmead, D., Long, R., Wall, R. and Ponchilia, P. (2005). Blind and sighted pedestrians' judgments of gaps in traffic at roundabouts, *Human Factors* 47, pp: 314-331

Highway Capacity Manual (2000), Transportation Research Board. Washington, D.C.

Hills, B.L. (1980). Vision, visibility and perception in driving, *Perception* 9, pp: 183-216

Human exposure assessment for airborne pollutants. Advances and Opportunities, National Academy of Science (1991), National Academy Press, Washington DC

Keegan, O., O'Mahony, M., (2003). Modifying pedestrian behaviour, *Transportation Research A37* (10), pp: 889-901

Langham, M. P., Moberly, N. J. (2003). Pedestrian conspicuity research: A review. *Ergonomics*, 46, pp: 345-363

Mackett, R. L. (2001). Policies to attract drivers out of their cars for short trips, *Transport Policy* 8, pp: 295-306

Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways (2003), U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration

Michon, P.E. and Denis, M. (2001). *When and Why Are Visual Landmarks Used in Giving Directions?* In D. Montello (Ed.), *Spatial Information Theory: Foundations of Geographic Information*, pp: 292-305, Morrow Bay: Springer.

Mullen, B., Cooper, C., Driskell, J.E., (1990). Jaywalking as a function of model behaviour, *Personality and Social Psychology Bulletin* 16 (2), pp: 320-330

National Household Travel Survey (2001), U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration

National Survey of Pedestrian and Bicyclist Attitudes and Behaviors: Highlights Report (2002), www.bts.gov

Oxley, J., Fildes, B., Ihsen, E., Day, R. and Charlton, J. (1995). *An investigation of road crossing behaviour of older pedestrian*, Report 81, www.monash.edu.au

Oxley, J., Ihsen, E., Fildes, B., Charlton, J. and Day, R. (2005). Crossing roads safely: An experimental study of age differences in gap selection by pedestrians, *Accident Analysis and Prevention* 37, pp: 962-971

Painter, K., (1996). The influence of street lighting improvements on crime, fear and pedestrian street use, after dark, *Landscape and Urban Planning* (35), pp: 193-201

Pedestrian and Cyclist Safety: Pedestrian Crashes at Pedestrian Facilities. Report No. AP-R-156, Austroads 2000, Sydney

Pedestrian Facilities Guidebook (1997), Washington State Department of Transportation

Perceptions of safety from crime on public transport, *Crime Concern* (1997), London: DETR Report

Pucher, J., and Renne, J., (2003). Socioeconomics of Urban Travel: Evidence from the 2001 NHTS, *Transportation Quarterly* 57 (3), pp: 49-44

Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, knowledge: signals, signs and symbols and other distinctions in human performance models. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 13, pp: 257-266

Road fatalities in EU: 2008, European Commission/ Directorate General Mobility and Transport

Sharples, J. M. and Fletcher, J. P. (2000). *Pedestrian perceptions of road crossing facilities*, Scottish Executive Central Research Unit: Edinburgh

Shay, E., Spoon, S., and Khattak, A., (2003). *Walkable environments and walking activity*, Final Report for Seed Grant Submitted to Southeastern Transportation Center, University of Tennessee, www.stc.utk.edu

Smith, G.R. (1999). *Area-based initiatives: The rationale and options for area targeting*, CASE Paper 25, London: CASE, www.eprints.lse.ac.uk

Streets are for living. The importance of streets and public spaces for community life, Living Streets (2001), www.livingstreets.org.uk

Traffic Safety Facts 2005: Annual Report, National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), Department of Transportation (US), 2005

Traffic Safety Basic Facts 2007: Pedestrians, European Road Safety Observatory

Traffic Safety Facts 2008 Data: Pedestrians, NHTSA National Center for Statistics and Analysis,

Traveler Opinion and Perception (TOP) Survey 2005, November 2005, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration

Tom, A., and Denis, M., (2004). Language and Spatial Cognition: Comparing the Roles of Landmarks and Street Names in Route Instructions, *Applied Cognitive Psychology* 18, pp: 1213-1230.

White Paper: European transport policy for 2010: time to decide, COM (2001), www.ec.europa.eu/transport/strategies

Yang, J., Deng, W., Wang, J., Li, Q., and Wang, Z., (2006). Modeling pedestrians' road crossing behavior in traffic system micro-simulation in China, *Transportation Research Part A* 40, pp: 280–290

Κτιριοδομικός Κανονισμός, άρθρο 367, Μέρος III: Γενικοί Κανόνες Δόμησης, Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Παπαδημητρίου Ελεονώρα (2010), Πρότυπα συμπεριφοράς και ασφάλειας πεζών σε αστικά οδικά δίκτυα, Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

Πιτσιάβα – Λατινοπούλου, Μ., Χριστοπούλου, Π., και Σδουκόπουλος, Ε., (2010). Μέθοδοι προσδιορισμού επιπέδου εξυπηρέτησης πεζών: Διεθνής εμπειρία και προσαρμογή στην ελληνική πραγματικότητα, 5^ο Διεθνές Συνέδριο για την Έρευνα στις Μεταφορές, 27-28/9/2010, Βόλος

Σχεδιασμός για όλους: Διαμόρφωση των εξωτερικών χώρων κίνησης πεζών, Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Κεφάλαιο 5: Η έννοια του περπατήσιμου αστικού οδικού περιβάλλοντος

Στο Κεφάλαιο αυτό εξετάζεται η έννοια της περπατησιμότητας ή walkability και η θεώρησή της στο πλαίσιο του αστικού οδικού περιβάλλοντος. Αρχικά, παρουσιάζεται ο ορισμός και το πρόβλημα που περιγράφει η έννοια της περπατησιμότητας. Στη συνέχεια, περιγράφεται η συσχέτιση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών και του αστικού οδικού περιβάλλοντος, καθώς και ο σκοπός της πεζής μετακίνησης. Ακολούθως, παρατίθεται αναλυτικά η οικονομική αξιολόγηση της έννοιας της περπατησιμότητας, ώστε να αιτιολογείται η σημασία της με οικονομικούς όρους που κυριαρχούνε σήμερα στους χώρου λήψης αποφάσεων και άσκησης συγκοινωνιακής πολιτικής. Παρατίθενται οι λόγοι υποεκτίμησης του περπατήματος, καθώς και οι κατηγορίες των οικονομικών επιπτώσεων και οι λύσεις που προσφέρει σε αυτόν τον τομέα.

5.1. Η έννοια της Περπατησιμότητας ή Walkability

5.1.1. Γενικά

Η έννοια της «περπατησιμότητας» αποτελεί στοιχείο κλειδί για την αναδιάταξη του αστικού χώρου προς ωφέλεια της βιώσιμης κινητικότητας. Αν και η περπατησιμότητα έχει αναδειχθεί ως το κύριο στοιχείο της νέας μορφής του αστικού χώρου, η διεθνής βιβλιογραφία σε αυτόν τον τομέα δεν παρέχει σαφή καθοδήγηση. Στην πλειοψηφία της η διεθνής βιβλιογραφία αναλώνεται συγκρίνοντας ορισμούς και χαρακτηριστικά που υποθετικά συνεισφέρουν σε ένα οδικό περιβάλλον που υποστηρίζει και ενισχύει την κίνηση των πεζών. Οι «περπατήσιμες» κοινωνίες χαρακτηρίζονται από την προώθηση της ήπιας αστικής κινητικότητας (περπάτημα, ποδήλατο), έναντι της χρήσης του ΙΧ και της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας εν γένει. Τα προφανή οφέλη από αυτήν την πολιτική είναι πολλαπλά στους τομείς της κυκλοφοριακής συμφόρησης, της ατμοσφαιρικής και ηχητικής ρύπανσης, της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων, της κοινωνικής επαφής και προσωπικής ασφάλειας. Επομένως, η έννοια της «περπατησιμότητας» αποκτά σημαίνοντα ρόλο στη διαβούλευση για το σχεδιασμό και τη λειτουργία του αστικού οδικού χώρου.

5.1.2. Το πρόβλημα της περπατησιμότητας

Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί το ενδιαφέρον για τα κοινωνικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη της βιώσιμης (μη-μηχανοκίνητης) κινητικότητας και έχουν ενισχυθεί οι δράσεις και τα κινήματα για την «περπατήσιμη» κοινωνία (neo-traditional, new urbanism, smart growth κλπ). Παρόλα αυτά δεν υπάρχει ένας ξεκάθαρος ορισμός τι είναι ένα «περπατήσιμο» οδικό περιβάλλον. Τα κυριότερα στοιχεία που επιδρούν στην περπατησιμότητα μιας οδού είναι τα εξής: προσβασιμότητα, αισθητική, συνδετικότητα-συνέχεια και ασφάλεια. Παρόλα αυτά, τα χαρακτηριστικά αυτά είναι υπό επιστημονική διερεύνηση. Για παράδειγμα, αν και γενικά συμπεραίνεται ότι η διαθεσιμότητα πεζοδρομίων αυξάνει την περπατησιμότητα μιας αστικής περιοχής, υπάρχουν σημαντικές μεταβλητές που επιδρούν περαιτέρω όπως: η σύνδεση με τις χρήσεις γης και τις εγκαταστάσεις της περιοχής, τα χαρακτηριστικά των διαβάσεων, η οδική και προσωπική ασφάλεια, οι

διαστάσεις της οδικής υποδομής, ο φωτισμός της οδού κλπ. Στόχος είναι να αναγνωριστούν οι κυριότεροι παράγοντες που επιδρούν στη συμπεριφορά κίνησης του πεζού, ώστε να σχεδιαστεί ένα περπατήσιμο οδικό περιβάλλον. Για να είναι δυνατή η ανάπτυξη ενός περιγραφικού ορισμού της έννοιας της περπατησιμότητας είναι απαραίτητη η διερεύνηση των χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος και της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών.

5.1.3. Ορισμός της περπατησιμότητας

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές προσπάθειες για τον ορισμό της έννοιας της «περπατησιμότητας». Οι Corbett and Velasquez (1994), αναφέρουν έναν αριθμό χαρακτηριστικών που ορίζουν ένα περπατήσιμο οδικό περιβάλλον. Συγκεκριμένα, αναφέρουν την ανάμειξη των χρήσεων γης, την πρόσβαση σε δημόσια συγκοινωνία, την ποικιλία του τύπου των οικιών, τον επαρκή δημόσιο χώρο, την επαρκώς συνεχή και συνδεδεμένη οδική υποδομή των πεζών και τέλος την ορθή ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Γενικά, αναφέρουν έναν πολύ γενικό ορισμό της περπατησιμότητας χωρίς να υπεισέρχονται σε συγκεκριμένες προτάσεις.

Η Πολιτεία της Φλόριντα χρησιμοποιεί 12 κατηγορίες μεταβλητών για τον ορισμό ενός περπατήσιμου οδικού περιβάλλοντος όπως οι ακόλουθες: οικοδομική γραμμή των κτιρίων, ανάμειξη των χρήσεων γης και χωροθέτηση των σχολείων (Walkable communities, 1995). Δεν αναφέρονται όμως χαρακτηριστικά όπως η σύνδεση των πεζοδρομίων και η κατασκευή της υπόλοιπης οδικής υποδομής κίνησης των πεζών. Αντιθέτως, αναφέρονται χαρακτηριστικά όπως ο σχεδιασμός των διασταυρώσεων, η τοποθέτηση της σήμανσης και του φωτισμού της οδού και η συμμόρφωση με τις οδηγίες της “American with Disabilities Act” (ADA).

Σύμφωνα με τους Saelens et al (2003), χαρακτηρίζεται ως «υψηλής περπατησιμότητας» μια αστική περιοχή που συγκεντρώνει χρήσεις γης μη-κατοικίας κατά μήκος των κύριων οδών, το οδικό δίκτυο έχει μορφή κανάβου, το μήκος των οικοδομικών τετραγώνων είναι μικρό, ενώ υπάρχουν και λίγα αδιέξοδα.

Σύμφωνα με τον Southworth (1997), αναφέρονται τρία επίπεδα αστικής περπατησιμότητας: επίπεδο πόλης (μορφή οδικού δικτύου, χρήσεις γης, αστική

ανάπτυξη), επίπεδο γειτονιάς (μέσο μήκος οικοδομικών τετραγώνων, οδικών τμημάτων και διασταυρώσεων) και επίπεδο οδικού τμήματος και οικιών (οδικές διαβάσεις, τύπος κτιρίων).

Σύμφωνα με την Lund (2003), η έννοια της περπατησιμότητας σχετίζεται με την πρόσβαση σε χώρους αναψυχής, την αμεσότητα της διαδρομής, την ποιότητα της οδικής υποδομής και την ποιότητα των πάρκων αλλά και χώρων αγορών..

Ο Litman (2010c) ορίζει την περπατησιμότητα ως: «η ποιότητα των συνθηκών περπατήματος, περιλαμβάνοντας παράγοντες όπως: η ύπαρξη οδικής υποδομής πεζών, η ασφάλεια, η άνεση και η εξυπηρετικότητα». Με τον ορισμό αυτό διαφαίνεται ότι ο παράγοντας «οδική υποδομή πεζών» αφορά τα πεζοδρόμια και τις διαβάσεις, η «ασφάλεια» σχετίζεται με την οδική και σωματική ασφάλεια, η «άνεση» με την ύπαρξη καθισμάτων ή δέντρων και η «εξυπηρετικότητα» με την ανάμειξη τω χρήσεων γης, τη συνδετικότητα και την προσβασιμότητα.

Σύμφωνα με την Krambeck (2006), υπάρχουν αρκετοί τρόποι για να προσεγγιστεί η έννοια της περπατησιμότητας (walkability). Σε πολλές ανεπτυγμένες χώρες η έννοια της περπατησιμότητας σχετίζεται με την ενθάρρυνση της χρήσης μη μηχανοκίνητων μέσων μεταφοράς για μικρές διαδρομές, για λόγους μείωσης της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των συνεπαγόμενων επιπτώσεών τους, αλλά και για λόγους υγείας των πολιτών. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, ως περπατησιμότητα θεωρείται η παροχή ικανότητας μετακίνησης στους χαμηλότερου εισοδήματος πολίτες που δεν έχουν άλλη εναλλακτική λύση όπως η αγορά ΙΧ. Η Krambeck περιγράφει την έννοια της περπατησιμότητας με τρεις πυλώνες: ασφάλεια² (οδική και προσωπική), αξιοπιστία και ελκυστικότητα και πολιτική υποστήριξη, που περιγράφονται αναλυτικότερα ακολούθως:

- *Ασφάλεια² (οδική και προσωπική)*: Στοχεύει στον καθορισμό τόσο της οδικής όσο και της σωματικής ασφάλειας στο περιβάλλον κίνησης του πεζού. Για παράδειγμα τι μέτρα οδικής ασφάλειας λαμβάνονται υπόψιν σε κύριες διαβάσεις και διασταυρώσεις, καθώς και πόσο ασφαλείς από εγκληματικές ενέργειες αισθάνονται οι πεζοί περπατώντας μια οδό.
- *Αξιοπιστία και ελκυστικότητα*: Αντανακλά τη σχετική άνεση και ελκυστικότητα του αστικού οδικού δικτύου για τους πεζούς. Για παράδειγμα,

είναι αναγκασμένοι οι πεζοί να παρεκκλίνουν μεγάλη απόσταση από την πορεία τους για να διασχίσουν μια οδό από μια διάβαση; Οι διάδρομοι κίνησης των πεζών είναι μπλοκαρισμένοι με μόνιμα ή κινητά εμπόδια, όπως σταθμευμένα οχήματα κλπ.

- *Πολιτική υποστήριξη:* Αντανακλά τη συμβολή της πολιτείας και της τοπικής αυτοδιοίκησης για τη βελτίωση της οδικής υποδομής των πεζών. Υπάρχει ένα πρόγραμμα για τη μη μηχανοκίνητη κυκλοφορία; Υπάρχει χρηματοδότηση για υποδομές πεζών;

Οι τρεις ανωτέρω πυλώνες χαρακτηριστικών χωρίζονται σε 22 δείκτες και 45 μεταβλητές. Αναφέρεται ότι η συλλογή των στοιχείων για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών επιτυγχάνεται μέσα από έρευνες πεδίου, ερωτηματολόγια σε πεζούς, βάσεις δεδομένων δημόσιων υπηρεσιών και από προηγούμενες έρευνες. Ακολούθως, στον Πίνακα 5.1 παρατίθεται η συνοπτική λίστα με τους 14 δείκτες που ορίζουν τον «δείκτη περπατησιμότητας» ή “walkability index”.

Πίνακας 5.1: Δείκτες περπατησιμότητας - Walkability indicators

	<u>ΑΑ</u>	<u>Δείκτης</u>
Ασφάλεια (οδική και σωματική)	1	Ποσοστό οδικών ατυχημάτων που οδήγησαν σε θάνατο ή τραυματισμό πεζού
	2	Εμπλοκή πεζού με άλλο μέσο μεταφοράς στο πεζοδρόμιο
	3	Ασφάλεια διάσχισης της οδού
	4	Αντίληψη της προσωπικής ασφάλειας
	5	Συμπεριφορά οδηγών μηχανοκίνητων οχημάτων
Αξιοπιστία και ελκυστικότητα	6	Συντήρηση και καθαριότητα πεζοδρομίων
	7	Ύπαρξη και ποιότητα υποδομών για τα ΑΜΕΑ
	8	Αστικός εξοπλισμός για πεζούς
	9	Μόνιμα και προσωρινά εμπόδια στα πεζοδρόμια
	10	Διαθεσιμότητα διαβάσεων κατά μήκος κύριων αρτηριών
Πολιτική υποστήριξη	11	Χρηματοδότηση για σχεδιασμό υποδομών για πεζούς
	12	Ύπαρξη σχετικών οδηγιών σχεδιασμού υποδομών για πεζούς
	13	Ύπαρξη και εφαρμογή νόμων και κανονισμών για τους πεζούς
	14	Βαθμός δημόσιου ενδιαφέροντος για ζητήματα οδικής ασφάλειας πεζών

Πηγή: Krambeck (2006)

Σύμφωνα με τους Shay et al. (2003), ένας ορισμός της έννοιας της περπατησιμότητας πρέπει να παρέχει επαρκείς λεπτομέρειες για την υποστήριξη του έργου των μηχανικών που εργάζονται σε πραγματικό περιβάλλον και να παρέχει αρκετή ευελιξία, ώστε να προσαρμόζεται στις τοπικές συνθήκες. Για το λόγο, αυτό η έννοια της περπατησιμότητας μπορεί να προσδιοριστεί μόνο περιγραφικά μέσω αντίστοιχων μεταβλητών. Οι μεταβλητές κατατάσσονται σε τρεις ομάδες: τις «ομόφωνες», τις «ενθαρρυντικές» και τις «συμπληρωματικές». Η ομάδα των «ομόφωνων» μεταβλητών περιλαμβάνει τις χρήσεις γης, την προσβασιμότητα, τη συνδετικότητα και την παρουσία οδικής υποδομής πεζών. Η ομάδα των «ενθαρρυντικών» μεταβλητών περιλαμβάνει τη μορφή και την πυκνότητα του οδικού δικτύου, την αισθητική των οδών, την παρουσία πάρκων και τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας. Τέλος, η ομάδα των «συμπληρωματικών» περιλαμβάνει μεταβλητές όπως την πρόσοψη των κτιρίων, τις διαστάσεις των οδικών τμημάτων και την πρόσβαση σε δημόσια συγκοινωνία.

Οι Stonor et al. (2003), ανέπτυξαν ένα δείκτη περπατησιμότητας για την περιοχή “London Bridge” της πόλης του Λονδίνου. Τα χαρακτηριστικά του αστικού οδικού περιβάλλοντος που εξετάστηκαν ήταν: η προσβασιμότητα του πεζοδρομίου, οι χρήσεις γης, ο κυκλοφοριακός φόρτος των οχημάτων, η παρουσία διαβάσεων, η κατά μήκος κλίση της οδού, οι διαστάσεις των πεζοδρομίων και η ποιότητα της οδικής τους υποδομής και τέλος το επίπεδο φωτισμού της οδού.

5.1.4. Συσχέτιση σχέσης περπατήματος και χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος

Μεγάλο εύρος της διεθνούς βιβλιογραφίας εξετάζει συσχετίσεις μεταξύ του αστικού περιβάλλοντος και παραγόντων όπως η επιλογή του μέσου μετακίνησης ή το επίπεδο της φυσικής-σωματικής δραστηριότητας, αλλά και το επίπεδο της οδικής ασφάλειας. Οι Saelens et al (2003) ερεύντησαν διαφορετικές αστικές περιοχές και το επίπεδο φυσικής μετακίνησης σε αυτές σε σχέση με χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος, όπως η πυκνότητα κατοικίας, η εγγύτητα σε χρήσεις γης μη κατοικίας, η συνδετικότητα, η μορφή του οδικού δικτύου, οι υποδομές κίνησης των πεζών, η αισθητική της οδού, η κυκλοφορία και η ασφάλεια από εγκληματικές

συμπεριφορές. Ο Ball et al (2001) θεώρησε ότι το περπάτημα με σκοπό την αναψυχή μεταξύ ενηλίκων Αυστραλών σχετίζεται με την αισθητική (φιλικότητα, ελκυστικότητα και ευχαρίστηση περπατήματος) την εξυπηρετικότητα της οδού (πρόσβαση προορισμών σε απόσταση περπατήματος) και την ύπαρξη παρέας. Σε μια αντίστοιχη μελέτη μεταξύ ενηλίκων Αυστραλών, οι Giles-Corti and Donovan (2003) εξέτασαν ατομικές, κοινωνικού και φυσικού περιβάλλοντος μεταβλητές που σχετίζονται με το περπάτημα για συγκεκριμένη μετακίνηση, για αναψυχή ή για βελτίωση της υγείας, βρίσκοντας μόνο ελάχιστη συσχέτιση μεταξύ της αισθητικής και του επιπέδου περπατήματος της οδού - σε αντίθεση με την έρευνα των Ball et al (2001). Οι Humpel et al (2004) συμπέραναν ότι η αυξημένη αντίληψη της αισθητικής της οδού σχετίζεται με αυξημένη πεζή κίνηση ανδρών, ενώ η προσβασιμότητα χώρων ενδιαφέροντος και τα μειωμένα κυκλοφοριακά προβλήματα στην οδό με την αυξημένη πεζή κίνηση ανδρών και γυναικών.

Σε μια έρευνα των Hoehner et al (2005), εξετάστηκαν μεταβλητές που σχετίζονται με αυξημένη φυσική-σωματική μετακίνηση, ερευνώντας πόλεις χαμηλής και υψηλής περπατησιμότητας στις ΗΠΑ, χρησιμοποιώντας μεταβλητές όπως οι χρήσεις γης, οι υποδομές αναψυχής, το συγκοινωνιακό οδικό περιβάλλον, η αισθητική της οδού και οι κοινωνικοί παράγοντες. Περισσότεροι πολίτες που διαμένουν σε μια υψηλής περπατησιμότητας πόλη σε σχέση με μια χαμηλότερης περπατησιμότητας ήταν πιθανό να ακολουθούνε συστάσεις για πεζή κίνηση. Επιπλέον, οι Hoehner et al θεώρησαν ότι η αντίληψη της παρουσίας πεζοδρομίων και η οδική ασφάλεια δεν ασκούν μεγάλη επίδραση στην πεζή κίνηση. Αντιθέτως, οι Rodriguez and Joo (2004) θεώρησαν ότι η πεζή κίνηση σχετίζεται θετικά με την ύπαρξη πεζοδρομίων και αρνητικά με την αυξημένη κατά μήκος κλίση της οδού.

Σύμφωνα με τους Powell et al (2003), πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της επίδρασης των δυνατοτήτων φυσικής μετακίνησης σε επίπεδο οικίας - γειτονιάς με το επίπεδο περπατήματος. Θεώρησαν ότι υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ της εξυπηρετικότητας της οδικής υποδομής του πεζού (πάρκα, διάδρομοι, πεζοδρόμια, δυνατοί προορισμοί) και του επιπέδου πεζής κίνησης. Επίσης, θεώρησαν ότι η εγγύτητα των προορισμών είναι σημαντικός παράγοντας στην αύξηση του επιπέδου περπατήματος.

Οι Cervero και Duncan (2003) χρησιμοποίησαν δεδομένα της περιοχής του San Francisco για να εξετάσουν παράγοντες όπως η πυκνότητα κατοικίας, το μέγεθος των οικοδομικών τετραγώνων και άλλα οδικά σχεδιαστικά χαρακτηριστικά. Οι παράγοντες που βρέθηκε να επιδρούν στην κίνηση των πεζών ήταν η απόσταση μετακίνησης, το ανάγλυφο της περιοχής, οι καιρικές συνθήκες και η ποιότητα της γειτονιάς. Η εργασία τους υποστηρίζει ότι η πυκνότητα των θέσεων εργασίας και η ποικιλία των χρήσεων γης έχουν μεγαλύτερη επίδραση στην πεζή κίνηση από τη μορφή του αστικού οδικού δικτύου.

Στην έρευνα του Frank et al (2005), αναλύθηκαν δεδομένα από την περιοχή της Ατλάντα και βρήκε ότι ο μέσος χρόνος καθημερινής μετακίνησης με σωματική άσκηση σχετίζεται άμεσα με την ανάμειξη των χρήσεων γης, την πυκνότητα και συνδετικότητα του αστικού οδικού δικτύου. Ο Moudon et al (1997), μέτρησε την ευκολία της κίνησης των πεζών, τα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά της οδού, την αμεσότητα της διαδρομής και την πυκνότητα κατοικίας σε σχέση με το επίπεδο πεζής κίνησης σε 12 γειτονιές. Το αστικό περιβάλλον αξιολογήθηκε ως περπατήσιμο αν υπήρχε πυκνότητα δόμησης μεγαλύτερη από επτά οικοδομικά τετράγωνα ανά εκτάριο, ανάμειξη χρήσεων γης, πεζοδρόμια και προορισμοί αγορών-εμπορίου σε ακτίνα περπατήματος από την κατοικία.

Σύμφωνα με τον Stonor et al (2003), εξετάστηκε η σχέση του επιπέδου κίνησης των πεζών και της προσβασιμότητας των πεζοδρομίων. Βρέθηκε ότι οι κενές προσόψεις των κτιρίων και η απουσία δραστηριότητας στην οδό έχει αρνητική επίδραση στην κίνηση και την εξυπηρέτηση των πεζών. Προτείνεται η αύξηση της εμπορικής δραστηριότητας και οι υποδομές επί του πεζοδρομίου ώστε να αυξηθεί ο δείκτης περπατησιμότητας του σε βάρος της προσβασιμότητας και της άνεσης κίνησης.

Ορισμένες μελέτες εξετάσανε την επίδραση του οδικού περιβάλλοντος στις μετακινήσεις με συγκεκριμένο προορισμό (utilitarian trips). Οι Frank and Pivo (1994) συμπέραναν ότι η πεζή μετακίνηση με σκοπό την εργασία σχετίζεται θετικά με την πυκνότητα του πληθυσμού, τις θέσεις εργασίας και την ανάμειξη των χρήσεων γης, ενώ η πεζή μετακίνηση για ψώνια σχετίζεται μόνο με την πυκνότητα του πληθυσμού και πυκνότητα θέσεων εργασίας. Οι Cervero and Gorham (1995) συνέκριναν γειτονιές που εξυπηρετούνται κυρίως από δημόσια συγκοινωνία (αστικό δίκτυο

μορφής καννάβου, πολλές διασταυρώσεις, υψηλή πυκνότητα και ανάμειξη χρήσεων γης) και γειτονίες που εξυπηρετούνται κυρίως από το αυτοκίνητο (χαμηλή πυκνότητα, πολλά αδιέξοδα) με βασικό κριτήριο τη γέννηση πεζών μετακινήσεων με σκοπό την εργασία και βρήκαν ότι το ποσοστό πεζών μετακινήσεων ήταν υψηλότερο σε όλες τις γειτονίες με εξυπηρέτηση από δημόσια συγκοινωνία. Χρησιμοποιώντας δεδομένα από την έρευνα “American Housing Survey 1985”, ο Cervero (1996) εξέτασε την ανάμειξη των χρήσεων γης, του τύπο των οικιών και την πυκνότητα κατοικίας για την επίδρασή της στην πεζή κίνηση με σκοπό την εργασία. Οι μεταβλητές που βρέθηκε να επιδρούν περισσότερο στην πεζή κίνηση ήταν η πυκνότητα, η εγγύτητα σε εμπορικές και μη-κατοικίας χρήσεις γης, καθώς και θέσεις εργασίας σε ακτίνα ¼ μιλίου από τις περιοχές κατοικίας. Η παρουσία εμπορικών καταστημάτων στη γειτονιά αποτέλεσε πιο σημαντικό παράγοντα στην επιλογή μέσου μετακίνησης από την πυκνότητα κατοικίας. Ο Shay et al (2006), εξέτασε μετακινήσεις με συγκεκριμένο προορισμό σε μια «νέοπαράδοσιακή» (neotraditional) γειτονιά και συμπέρανε ότι το επίπεδο πεζής κίνησης μειώνεται δραστικά με την αύξηση της απόστασης και ιδιαίτερα της απόστασης μεταξύ κατοικίας και εμπορικής περιοχής.

Ο Craig et al (2002) εξέτασε μεταβλητές με τη μεγαλύτερη επίδραση στις πεζές μετακινήσεις με σκοπό την εργασία μεταξύ ενηλίκων Καναδών. Η έρευνά του αποκάλυψε ότι τη μεγαλύτερη επίδραση ασκούν μεταβλητές όπως η ελευθερία της οδικής υποδομής από εμπόδια, το επίπεδο συντήρησης, η ασφάλεια από εγκληματικές συμπεριφορές, ο χρόνος και η καταβολή προσπάθειας για μετακίνηση, καθώς και η υποστήριξη της κίνησης των πεζών μέσω της συνέχειας των διαδρομών και της διάθεση εναλλακτικών διαδρομών. Η έλλειψη προσβασιμότητας μιας γειτονιάς, οι οπτική και ηχητική συμφόρηση, ο υψηλός κίνδυνος πρόκλησης ατυχημάτων και η αυξημένη εγκληματικότητα εμποδίζουν την επιλογή της μετακίνησης με τα πόδια με σκοπό την εργασία.

Η πεζή μετακίνηση με παρέα και ο αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος πεζών είναι πιθανόν να αυξήσουν το επίπεδο ασφάλειας σε μια περιοχή. Ο Jacobsen (2003) συμπέρανε ότι ο κίνδυνος ατυχημάτων μεταξύ οχημάτων και πεζών μειώνεται, καθώς αυξάνει ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών αυξάνεται. Συγκεκριμένα, διπλασιασμός της πεζής μετακίνησης σχετίζεται με 32% μείωση των ατυχημάτων με τραυματισμό.

Αυτό οφείλεται εν μέρη στην αυξημένη αίσθηση των οδηγών ότι στην οδό κινούνται και πεζοί, προσαρμόζοντας έτσι την οδηγική τους συμπεριφορά.

Αν και το περπάτημα για αναψυχή και σωματική άσκηση σχετίζεται λιγότερο με την προσέγγιση συγκεκριμένων προορισμών σε σχέση με τις μετακινήσεις με σκοπό την εργασία, εν τούτοις πιθανώς να υπόκειται σε επίδραση από τα χαρακτηριστικά του αστικού οδικού περιβάλλοντος. Ο Giles-Corti et al. (2003) συμπέρανε ότι η το επίπεδο περπατήματος μεταξύ ενηλίκων Αυστραλών σχετίζεται θετικά με την παρουσία ανοικτών δημόσιων χώρων και συγκεκριμένα με την ελκυστικότητα, το μέγεθος και την εγγύτητα των δημόσιων χώρων (πάρκα, πλατείες, αθλητικά κέντρα κλπ).

Μερικές έρευνες εξέτασαν τη συμπεριφορά πεζής κίνησης σε ειδικές πληθυσμιακές ομάδες. Σύμφωνα με μια έρευνα του Wilcox et al. (2000), οι γυναίκες σε επαρχιακές περιοχές βιώνουν πιο καθιστική ζωή σε σχέση με τις γυναίκες στις πόλεις, ενώ αντικρουόμενα στοιχεία παρουσίασαν οι Sanderson et al. (2002), θεωρώντας ότι οι «ήσυχες» επαρχιακές οδοί σχετίζονται θετικά με τη φυσική κινητικότητα. Σύμφωνα με τους Satariano και McAuley (2003), οι ηλικιωμένοι άνδρες και γυναίκες πιθανώς να αντιδρούν διαφορετικά στα χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος από τους νεότερης ηλικίας πεζούς.

Όπως διαφαίνεται από τη βιβλιογραφία είναι πολύ δύσκολο να αναγνωριστούν όλα τα χαρακτηριστικά της κίνησης των πεζών και να απομονωθεί η επίδραση κάθε μεμονωμένης μεταβλητής. Πολλές έρευνες έχουν εξετάσει επιλεγμένες ομάδες μεταβλητών, ενώ προσπάθειες για εκτενής περιγραφή του αντικειμένου ελέγχοντας πολλές μεταβλητές οδηγούν σε αντικρουόμενα αποτελέσματα. Οι δυο κυριότερες κατηγορίες μεταβλητών που επιδρούν στην συμπεριφορά περπατήματος είναι η προσβασιμότητα ενός προορισμού και η ανάμειξη των χρήσεων γης. Άλλες επίσης σημαντικές μεταβλητές είναι η πυκνότητα κατοικίας και θέσεων εργασίας, η οδική υποδομή των πεζών, η συνδετικότητα του οδικού δικτύου και η αισθητική των οδών. Οι μεταβλητές που σχετίζονται με το περπάτημα αλλά έχουν εξεταστεί σε λιγότερες μελέτες περιλαμβάνουν τον κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων, την κίνηση με παρέα, την πρόσβαση σε ανοικτούς δημόσιους χώρους και την πρόσβαση σε δημόσια συγκοινωνία.

5.1.5. Πεζή μετακίνηση με συγκεκριμένο ή μη προορισμό

Διεθνώς επικρατεί η άποψη ότι η πεζή κινητικότητα είναι αυξημένη σε αστικά οδικά περιβάλλοντα όπου παρουσιάζουν χαρακτηριστικά περπατησιμότητας (Saelens et al., 2003; Lund, 2003; Handy, 1996). Από τη στιγμή που η πεζή μετακίνηση διαχωρίζεται ανάλογα με το αν γίνεται προς συγκεκριμένο προορισμό (utilitarian trips) ή όχι (non-utilitarian trips), γεννιέται το ερώτημα αν ο τύπος της διαδρομής σχετίζεται με το αστικό οδικό περιβάλλον. Ο τύπος των πεζών που κινούνται σε μια περιοχή μπορεί να δώσει απάντηση στο ερώτημα. Αν οι πολίτες σε μια περιοχή χρησιμοποιούν την οδική υποδομή των πεζών απλά για σωματική άσκηση, τότε η οδική υποδομή δεν εξυπηρετεί τον στόχο της μείωσης της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας και των δυσμενών επιπτώσεών της.

Οι κυριότερες μεταβλητές που σχετίζονται με την πεζή μετακίνηση με σκοπό την αναψυχή είναι η αισθητική της οδού, οι ανοικτοί δημόσιοι χώροι και η αρχιτεκτονική των κτιρίων, στοιχεία που επηρεάζουν την ποιότητα του οπτικού αντικειμένου μιας αστικής περιοχής. Αν και οι μεταβλητές αυτές δεν επηρεάζουν τις μετακινήσεις συγκεκριμένο προορισμού, εντούτοις ένας ευχάριστος οδικός χώρος μπορεί να έλξει πεζές μετακινήσεις για πληθώρα αιτιών. Διεθνώς επικρατεί η άποψη ότι οι μεταβλητές που σχετίζονται περισσότερο με ένα περπατήσιμο αστικό οδικό περιβάλλον οδηγούν σε περισσότερες μετακινήσεις με συγκεκριμένο προορισμό. Επιπλέον, υιοθετείται η άποψη ότι πολίτες με προδιάθεση σε ήπιες μετακινήσεις επιλέγουν να μένουν σε υψηλότερης περπατησιμότητας περιοχές, ενισχύοντας έτσι το προφίλ τους. Τα συμπεράσματα αυτά δεν έχουν αποδειχθεί πλήρως και χρειάζεται περισσότερη έρευνα σε αυτόν τον τομέα.

5.2. Οικονομική αξιολόγηση της έννοιας της περπατησιμότητας

5.2.1. Εισαγωγή

Το περπάτημα παίζει σημαντικό ρόλο στις καθημερινές μετακινήσεις των πολιτών, ακόμα και αν η μηχανοκίνητη κυκλοφορία αυξάνει, καθώς οι πολίτες επιθυμούν να περπατήσουν για να προσεγγίσουν έναν επιθυμητό προορισμό (transportation, commuting) ή απλά για άσκηση – αναψυχή (recreation). Σε πολλές περιπτώσεις, ο καλύτερος τρόπος για να βελτιωθούν οι αστικές μετακινήσεις είναι η βελτίωση των συνθηκών μετακίνησης των πεζών και των ποδηλατιστών και ο περιορισμός της αυτοκίνησης. Αν και με τον τρόπο αυτόν δεν αυξάνεται η συνολική ταχύτητα του συστήματος μεταφορών μιας πόλης, εν τούτοις αυξάνεται η άνεση, εξυπηρετικότητα και προσβασιμότητα. Η μη μηχανοκίνητη μετακίνηση τείνει να είναι οικονομικά πιο αποδοτική από τα εναλλακτικά μέσα μετακίνησης.

Η υψηλότερη αξία που αποδίδεται στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία και η χαμηλότερη στο περπάτημα σύμφωνα με τη συμβατική συγκοινωνιακή θεώρηση αντανακλά την οικονομική αποτίμηση των μεταφορών (Litman, 2003). Οι περισσότερες συγκοινωνιακές έρευνες δε λαμβάνουν υπόψιν τους τη μη μηχανοκίνητη κυκλοφορία επειδή αγνοούν τις μετακινήσεις μικρού μήκους και τις μετακινήσεις για σωματική άσκηση και αναψυχή. Οι περισσότερες έρευνες κατηγοριοποιούν τις μετακινήσεις «αυτοκίνητο και περπάτημα» ή «περπάτημα και δημόσια συγκοινωνία» απλά ως μετακινήσεις με «αυτοκίνητο» ή με «δημόσια συγκοινωνία (MMM)». Οι συνδέσεις μεταξύ των διάφορων μεταφορικών μέσων με πεζή κίνηση συχνά αγνοούνται. Είναι αναγκαία δηλαδή η μεταστροφή της ερώτησης «Τι ποσοστό των μετακινήσεων γίνεται μόνο με περπάτημα» στην ερώτηση «Τι ποσοστό των μετακινήσεων περιλαμβάνει ως τμήμα της το περπάτημα». Σύμφωνα με τον Brog et al. (2003), στη Γερμανία το 22% των μετακινήσεων ήταν πεζή ενώ το 70% των μετακινήσεων περιλαμβάνει το περπάτημα ως τμήμα του.

Η «περπατησιμότητα» δεν είναι εύκολο ως έννοια να ποσοτικοποιηθεί και γι' αυτό το λόγο συνήθως υποεκτιμάται στις συγκοινωνιακές μελέτες με τα εξής αποτελέσματα:

- Μεταφορά οικονομικών πόρων από έργα υπέρ του πεζού σε κατασκευή οδών και χώρων στάθμευσης οχημάτων.
- Ευνοεί την ανάπτυξη αστικών ιστών προσανατολισμένων στο αυτοκίνητο (μεγάλου πλάτους οδοί, προσφορά θέσεων στάθμευσης οχημάτων, χαμηλή πυκνότητα κατοικίας, νοικοκυριά ενός ατόμου).
- Υποεκτιμά τις μεθόδους διαχείρισης της κυκλοφορίας που ευνοούν το περπάτημα, όπως τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας (traffic calming).
- Υποεκτιμά τις επενδύσεις για την οδική ασφάλεια των πεζών.

5.2.2. Λόγοι υποεκτίμησης του περπατήματος

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τους οποίους το περπάτημα και η περπατησιμότητα τείνουν να υποεκτιμούνται. Οι κυριότεροι αφορούν τη δυσκολία ποσοτικοποίησης των ωφελειών από το περπάτημα, το χαμηλότερο κοινωνικό και οικονομικό κύρος που το συνοδεύει, ακόμα και η θεώρησή του ως μια φυσιολογική δραστηριότητα που δεν απαιτεί ιδιαίτερη ενασχόληση για την υποστήριξή της.

Το περπάτημα είναι πιο δύσκολο να μετρηθεί σε σχέση με την κυκλοφορία των οχημάτων και η περπατησιμότητα είναι πιο δύσκολο να εκτιμηθεί σε σχέση με τις συνθήκες κίνησης των οχημάτων. Οι περισσότερες κυκλοφοριακές μελέτες δε συλλέγουν στοιχεία κίνησης των πεζών, αλλά αντιθέτως συλλέγουν στοιχεία κυκλοφοριακού φόρτου και ταχύτητας οχημάτων, αγνοώντας με τον τρόπο αυτό τις ανάγκες των πεζών.

Το περπάτημα έχει χαμηλότερο status σε σχέση με το αυτοκίνητο. Οι συγκοινωνιακές μελέτες στοχεύουν συνήθως σε έργα οδικών, αεροπορικών και μέσων μαζικών μεταφορών τα οποία θεωρούνται πιο σημαντικά.

Μια από τις αιτίες που το περπάτημα υποεκτιμάται είναι το γεγονός ότι δε σχετίζεται με άμεση οικονομική δραστηριότητα. Δεν υπάρχει αναπτυγμένη βιομηχανία αντίστοιχη για παράδειγμα με αυτήν του αυτοκινήτου με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν και τα αντίστοιχα οικονομικά συμφέροντα. Η βελτίωση της περπατησιμότητας μπορεί να οδηγήσει σε οικονομικά οφέλη τα οποία είναι δύσκολο να αποτιμηθούν άμεσα και να αποδώσουν ακόμα και φορολογικά.

Η συμβατική συγκοινωνιακή αντίληψη τείνει να αγνοεί ή να υποεκτιμά τα οφέλη που προσφέρει η κίνηση με τα πόδια ή το ποδήλατο στους τομείς της σωματικής υγείας και της ευεξίας. Παραβλέπονται επίσης οφέλη στους τομείς της κυκλοφοριακής συμφόρησης, χώρων στάθμευσης οχημάτων και κατανάλωσης ενέργειας που προκύπτουν όταν αλλάζει το ισοζύγιο μεταξύ της μηχανοκίνητης και μη μετακίνησης.

Οι υπεύθυνοι του συγκοινωνιακού σχεδιασμού μιας πόλης συχνά θεωρούν το περπάτημα ως δεδομένο και υποθέτουν ότι θα προσαρμοστεί στις οδικές συνθήκες (Goodman and Tolley, 2003). Θεωρείται ότι ένας πεζός μπορεί να κινηθεί έστω και με δυσκολία σε μια οδό με ελλιπή ή χαμηλής ποιότητας πεζοδρόμια, ακόμα και κατά μήκος των ερεισμάτων μιας οδού. Αυτή η προσέγγιση οδηγεί σε χαμηλότερες συνθήκες περπατησιμότητας σε μια οδό ή μια αστική περιοχή με αποτέλεσμα τη μείωση της πεζής κίνησης και της αύξησης της αυτοκίνησης.

5.2.3. Κατηγορίες οικονομικών επιπτώσεων

Η οικονομία αναφέρεται στην κατανομή των αγαθών και πόρων. Μπορεί να περιλαμβάνει πόρους αγοράς (χρήματα, γη και εργασία) και μη (ασφάλεια, καθαρός αέρας, αισθητική κλπ). Οι οικονομικές επιπτώσεις αναφέρονται στα οφέλη και τα κόστη που οδηγούν σε αύξηση ή μείωση ενός αγαθού.

Η «προσβασιμότητα» ή «πρόσβαση» συχνά αναφέρεται στην ικανότητα προσέγγισης αγαθών, υπηρεσιών και δραστηριοτήτων (Litman, 2008). Το περπάτημα αποτελεί σημαντικό στοιχείο της πρόσβασης, τόσο αυτοτελώς όσο και σε συνδυασμό με άλλα μέσα μετακίνησης. Η έννοια της πρόσβασης παίζει σημαντικό ρόλο σε άτομα με μειωμένες κινητικές δυνατότητες όπως άτομα με αναπηρία, ηλικιωμένοι, παιδιά και άτομα με χαμηλότερα εισοδήματα. Οι χαμηλές συνθήκες περπατήματος μπορεί να οδηγήσουν σε κοινωνική απομόνωση που συνεπάγεται φυσικό, οικονομικό και κοινωνικό αποκλεισμό από τους εν λόγω πολίτες.

Οι μέθοδοι αποτίμησης της περπατησιμότητας λαμβάνουν υπόψιν την ποιότητα των συνθηκών περπατήματος και τη γεωγραφική κατανομή των προορισμών (Evaluating Non-motorized Transportation, VTPI 2010). Η προσβασιμότητα μπορεί να

αξιολογηθεί με τη χρήση ερευνών ερωτηματολογίου, ερευνών στο πεδίο καθώς και γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS) με τις οποίες θα είναι δυνατή η αναγνώριση σημαντικών προορισμών στην περιοχή μελέτης τα οποία μπορούν να προσεγγιστούν με περπάτημα, ακόμα και από άτομα με κινητικά προβλήματα.

Η περπατησιμότητα επιδρά το κόστος μετακίνησης των νοικοκυριών, καθώς μειώνει τα έξοδα χρήσης του ΙΧ. Σύμφωνα με τους McCann και DeLille (2000), τα νοικοκυριά σε εξαρτημένες από το αυτοκίνητο κοινωνίες αφιερώνουν 50% περισσότερα χρήματα για μετακίνηση σε σχέση με τα νοικοκυριά σε κοινωνίες με πιο προσβάσιμες χρήσεις γης και περισσότερα εναλλακτικά μέσα μετακίνησης. Η βελτίωση της περπατησιμότητας επιτρέπει περισσότερους πολίτες να κινηθούν πεζή ή με δημόσια συγκοινωνία, μειώνοντας έτσι όχι μόνο το λειτουργικό κόστος του ΙΧ, αλλά ακόμα και την ανάγκη για την απόκτησή του.

Η κίνηση των οχημάτων ενσωματώνει πληθώρα εξόδων για κατασκευή και συντήρηση οδών και χώρων στάθμευσης οχημάτων, κυκλοφοριακή συμφόρηση και περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Litman, 2010a). Η μεταστροφή του ισοζυγίου των μετακινήσεων προς τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης μειώνει το εξωτερικό κόστος των μετακινήσεων. Το περπάτημα μπορεί να αντικαταστήσει το αυτοκίνητο στις μετακινήσεις μικρού μήκους μέσα στις πόλεις. Μια ποικιλία μεθόδων χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της μείωσης του εξωτερικού κόστους των μετακινήσεων με την έμφαση στα βιώσιμα μέσα κινητικότητας (Litman, 2010b).

Οι αστικοί σχηματισμοί που αναπτύσσονται με χαμηλή πυκνότητα δόμησης ενώ αποτελούνται από μεγάλη επιφάνεια οδών και θέσεων στάθμευσης οχημάτων συνεπάγονται πληθώρα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά κόστη (Land Use Evaluation, VTPI 2010). Η βελτίωση της περπατησιμότητας μπορεί να συμβάλλει στη μείωση των ανωτέρω ειδών κόστους μειώνοντας την επιφάνεια του αστικού χώρου που απαιτείται για την οδική υποδομή του αυτοκινήτου, ενθαρρύνοντας πιο προσβάσιμες και ανάμεικτες χρήσεις γης (Smart Growth, VTPI 2010) και στην αύξηση των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών ωφελειών (Πίνακας 5.2).

Πίνακας 5.2: Οφέλη από τη βελτίωση της περπατησιμότητας

Οικονομικά	Κοινωνικά	Περιβαλλοντικά
Βελτίωση της προσβασιμότητας, ιδιαίτερα για τους οδηγούς μη μηχανοκίνητων μέσων	Βελτίωση της προσβασιμότητας σε άτομα με μειωμένη κινητικότητα	Μείωση αστικού χώρου για κατασκευή οδών και θέσεων στάθμευσης οχημάτων
Μείωση του κόστους μετακίνησης	Μείωση του εξωτερικού κόστους μετακινήσεων (ατυχήματα, ρύπανση)	Μείωση ενεργειακής κατανάλωσης
Βελτίωσης της αποδοτικότητας της στάθμευσης	Βελτίωση της δραστηριότητας στις γειτονιές και της κοινωνικής συνοχής	Μείωση εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων
Βελτίωση της επιχειρηματικής δραστηριότητας και των θέσεων εργασίας	Βελτίωση της αρχιτεκτονικής και διατήρηση παραδοσιακών κτιρίων	Βελτίωσης της αισθητικής
Υποστήριξη εναλλακτικών μέσων μετακίνησης και MMM	Αύξηση της σωματικής δραστηριότητας	Μείωση του φαινομένου των "θερμών νησίδων"
Βελτίωση της υγείας των πολιτών λόγω αυξημένης σωματικής δραστηριότητας		

Πηγή: VTPI (2010), Online TDM Encyclopedia

Η κοινωνική δραστηριότητα και ζωντάνια αναφέρεται στα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη σε μια περιοχή όπως αυτή είναι αντιληπτή από κατοίκους, εργαζόμενους και επισκέπτες (Livability”, VTPI 2010). Η κοινωνική συνοχή (κοινωνικό κεφάλαιο) αναφέρεται στην ποιότητα των σχέσεων μεταξύ των πολιτών σε μια κοινωνία. Αυτές οι σχέσεις παρέχουν έμμεσα οφέλη στους τομείς της ασφάλειας της υγείας και της οικονομικής ανάπτυξης. Η περπατησιμότητα ασκεί σημαντική επίδραση στην κοινωνική δραστηριότητα. Οι οδοί αποτελούν ένα σημαντικό κεφάλαιο του δημόσιου χώρου, αποτελώντας μια περιοχή αλληλεπίδρασης των πολιτών. Περισσότερο δραστήριοι, ασφαλείς και περπατήσιμοι οδοί συνεπάγονται αυξημένη κοινωνική δραστηριότητα (Forkenbrock and Weisbrod, 2001). Η αξία της περπατησιμότητας μιας οδού ποικίλει, εξαρτώμενη από διάφορους παράγοντες, όπως οι ακόλουθοι:

- Μια πόλη φιλική προς τον πεζό, στα πλαίσια της νέας πολεοδομίας (new urbanism) τείνει στην αύξηση της αξίας των ακινήτων (Erpli and Tu, 2000).
- Σε πόλεις εξαρτημένες από το αυτοκίνητο, τα πεζοδρόμια ασκούν μικρή επίδραση στην αξία της ιδιοκτησίας των ακινήτων.
- Η μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου των οχημάτων μπορεί να αυξήσει την αξία της γης εξαιτίας της βελτίωσης της ασφάλειας και της άνεσης των συνθηκών περπατήματος.

Η φυσική δραστηριότητα αναφέρεται στη σωματική άσκηση. Ανεπαρκής σωματική άσκηση συνεπάγεται αυξημένα προβλήματα υγείας. Η μειωμένη σωματική άσκηση μπορεί να οδηγήσει σε καρδιακά νοσήματα, διαβήτη, παχυσαρκία, οστεοπόρωση, ακόμα και κατάθλιψη. Ένα διαρκώς αυξανόμενο τμήμα του πληθυσμού, μεταξύ των οποίων παιδιά και ηλικιωμένοι χαρακτηρίζονται από έλλειψη σωματικής άσκησης. Θεωρείται ότι ένα πιο ισορροπημένο συγκοινωνιακό σύστημα μπορεί να συνεισφέρει στη βελτίωση της υγείας των πολιτών μέσω της ενθάρρυνσης της μετακίνησης με φυσικό τρόπο (Bassett et al., 2008).

Η οικονομική ανάπτυξη αναφέρεται στην πρόοδο μέσω της επίτευξης των οικονομικών στόχων της κοινωνίας, στους τομείς της παραγωγικότητας, εργασίας και επενδύσεων. Η περπατησιμότητα μπορεί να επιδράσει την οικονομική ανάπτυξη με πολλούς τρόπους (TDM and Economic Development, VTPI 2010). Οι έρευνες αγοράς μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καθορίσουν πως οι παράγοντες περπατησιμότητας μπορούν να επιδράσουν την εμπορική δραστηριότητα, την ανταγωνιστικότητα, τις θέσεις εργασίας και την αξία της γης στην περιοχή.

Η ισότητα αναφέρεται στην κατανομή των πόρων και των ευκαιριών. Υπάρχουν διάφορα ζητήματα ισότητας, τα οποία περιλαμβάνουν ισότητα «οριζόντια» (υποτίθεται ότι οι πολίτες πρέπει να αντιμετωπίζονται ισότιμα) και «κάθετη» (υποτίθεται ότι η κοινωνία πρέπει να παρέχει επιπλέον υποστήριξη σε άτομα με κινητικά προβλήματα), (Equity Evaluation, VTPI 2010). Η περπατησιμότητα μπορεί να βοηθήσει στην επίτευξη ορισμένων στόχων ισότητας, περιλαμβάνοντας μια δίκαιη κατανομή των πόρων για τους οδηγούς μη μηχανοκίνητων μέσων, οικονομικά οφέλη και βελτιωμένη κινητικότητα για τους χαμηλότερου εισοδήματος πολίτες και άτομα με προβλήματα μειωμένης σωματικής κινητικότητας.

Στον Πίνακα 5.3 συνοψίζονται τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από την αξιολόγηση της περπατησιμότητας. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα οφέλη είναι συνδυαστικά. Για παράδειγμα, μια συγκεκριμένη δράση βελτίωσης της περπατησιμότητας μπορεί να βελτιώσει την προσβασιμότητα, την εξοικονόμηση χρημάτων, την κοινωνική συνοχή και ισότητα.

Πίνακας 5.3: Σύνοψη οικονομικών επιπτώσεων της περπατησιμότητας

Όνομα	Περιγραφή
Προσβασιμότητα	Βαθμός εναλλακτικής πεζής κίνησης
Εξοικονόμηση χρημάτων	Βαθμός εξοικονόμησης χρημάτων για μετακινήσεις
Δημόσια οφέλη (εξωτερικό κόστος)	Βαθμός που το περπάτημα μπορεί να μειώσει το εξωτερικό κόστος των μετακινήσεων
Αποδοτικότερη χρήση γης	Βαθμός που το περπάτημα μειώνει τον απαιτούμενο αστικό χώρο για οδούς και χώρους στάθμευσης
Δραστηριότητα, ζωντάνια	Βαθμός που το περπάτημα βελτιώνει τη κοινωνική δραστηριότητα
Δημόσια υγεία	Βαθμός στον οποίο το περπάτημα δίνει εναλλακτική δυνατότητα σωματικής άσκησης στους πολίτες
Οικονομική ανάπτυξη	Βαθμός ανάπτυξης εμπορικών δραστηριοτήτων και θέσεων εργασίας
Ισότητα	Βαθμός που η περπατησιμότητα βοηθά στην επίτευξη διάφορων στόχων ισότητας

5.3. Σύνοψη 5^{ου} Κεφαλαίου

Στο πέμπτο κεφάλαιο εξετάστηκε η έννοια της περπατησιμότητας ή walkability. Αποτελεί τη σύγχρονη έννοια στον ορισμό της ποιότητας του οδικού περιβάλλοντος κίνησης του πεζού. Πολλοί ορισμοί και προσπάθειες έχουν λάβει χώρα για τον προσδιορισμό της έννοιας, χωρίς να αποτελεί κάποια από αυτές την κυρίαρχη. Η περπατησιμότητα είναι μια περιγραφική έννοια και σχετίζεται άμεσα με την ελκυστικότητα των πολιτών να επιλέξουν το περπάτημα ως μέσο μετακίνησης και να επιλέξουν να κινηθούν σε μια συγκεκριμένη διαδρομή για λόγους προσβασιμότητας, εξυπηρετικότητας, αισθητικής και οδικής – σωματικής ασφάλειας.

Η προώθηση του περπατήματος ως βιώσιμου μέσου μετακίνησης πρέπει να στηρίζεται σε οικονομικά οφέλη, καθώς η δομή της οικονομίας είναι καπιταλιστική με αποτέλεσμα ότι δεν αποτιμάται σε χρήμα να παραβλέπεται. Το περπάτημα χαρακτηρίζεται από πολλά θετικά που ποσοτικοποιούνται όμως δύσκολα, όπως η μείωση του εξωτερικού κόστους των μετακινήσεων, η βελτίωση της υγείας των πολιτών και λοιπά. Η αδυναμία όμως αυτή της ακριβούς αποτίμησης των ωφελειών της πεζής κίνησης, μειώνει τη δυνατότητα προσδιορισμού της περπατησιμότητας ενός οδικού περιβάλλοντος. Ως αποτέλεσμα, καθίσταται πιο δύσκολη η υλοποίηση μιας στρατηγικής για τη βελτίωσή της. Τα τελευταία χρόνια, οι ερευνητές εξετάζουν την αναγκαιότητα της ενσωμάτωσης της περπατησιμότητας ως βασικό πυλώνα στον τομέα του αστικού συγκοινωνιακού σχεδιασμού, ώστε να αποδοθεί στους πεζούς σε υψηλό ποιοτικό επίπεδο ο αστικός χώρος που του ανήκει.

Βιβλιογραφία 5^ο Κεφαλαίου

Americans with Disabilities Act (ADA), www.ada.gov

Ball, K., Bauman, A., Leslie, E., and Owen, N., (2001). Perceived environmental aesthetics and convenience and company are associated with walking for exercise among Australian adults, *Preventive Medicine* 33 (5), pp: 434-440

Bassett, D., Pucher, J., Buehler, R., Thompson, D. L. and Crouter, S. E. (2008). Walking, Cycling and Obesity Rates in Europe, North America and Australia, *Journal of Physical Activity and Health* 5, pp: 795-814

Brog, W., Erhard, E., and James, B., (2003). Does Anybody Walk Anymore? *Sustainable Transport: Planning for Walking and Cycling in Urban Environments* (Rodney Tolley Ed.), Woodhead Publishing, pp: 59-69

Cervero, R. (1996) Mixed land-uses and commuting: Evidence from the American Housing Survey, *Transportation Research A*, 30 (5), pp: 361-377

Cervero, R., and Duncan, M., (2003). Walking, bicycling and urban landscapes: Evidence from the San Francisco Bay Area, *American Journal of Public Health*, 93 (9), pp: 1478-1483

Cervero, R. and Gorham R. (1995). Commuting in transit versus automobile neighbourhoods, *Journal of the American Planning Association*, 61 (2), pp: 210-225

Corbett, J., and Velasquez, J., (1994). *The Ahwahnee principles toward more liveable communities*, Sacramento Center for Liveable Communities

Craig, C. L., Brownson, R. C., Cragg, S. E., and Dunn, A. L. (2002). Exploring the effect of the environment on physical activity: A study examining walking to work, *American Journal of Preventative Medicine*, 23 (2S), pp: 36-43

Eppli, M., and Charles, C. Tu, (2000). *Valuing the New Urbanism; the Impact of New Urbanism on Prices of Single-Family Homes*, Urban Land Institute

Forkenbrock, D., and Weisbrod, G., (2001). *Guidebook for Assessing the Social and Economic Effects of Transportation Projects*, NCHRP Report 456, TRB

Frank L. D. and Pivo, G., (1994). Impact of mixed use and density on utilization of three modes of travel: Single-occupant vehicle, transit, walking, *Transportation Research Record*, No 1466, pp: 44-52

Frank, L. D., Schmid, T. L., Sallis, J. F., Chapman, J., and Saelens, B. E., (2005). Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form: Findings from SMARTRAQ, *American Journal of Preventive Medicine*, 28 (2S2) pp: 117-125

Giles-Corti, B., Broomhall, M. H, Knuiman, M. Collins, C. Douglas, Lange, K., A. K., and Donovan, R. J., (2005). Increasing walking: How important is distance to, attractiveness, and size of public open space? *American Journal of Preventative Medicine*, 28 (2S2), pp: 169-176

Giles-Corti, B., and Donovan, R. J., (2003). Relative influences of individual, social, environmental and physical environmental correlates of walking, *American Journal of Public Health*, 93 (9), pp: 1583-1589

Goodman, R., and Tolley, R., (2003). The Decline of Everyday Walking in the UK: Explanations and Policy Implications, *Sustainable Transport: Planning for Walking and Cycling in Urban Environments* (Rodney Tolley Ed.), Woodhead Publishing, pp: 70-83

Handy, S. L. (1996). Understanding the link between urban form and non-work travel behaviour, *Journal of Planning Education and Research*, 15 (3), pp: 183-198

- Hoehner, C. M., Brennan Ramirez L. K., Elliott, M. B., Handy S. L., and Brownson, R.C., (2005). Perceived and objective environmental measures and physical activity among urban adults, *American Journal of Preventive Medicine*, 28 (2), pp: 105-16
- Humpel N., Marshall, A. L., Leslie, E., Bauman, A., and Owen, N., (2004). Changes in neighbourhood walking are related to changes in perceptions of environmental attributes, *Annals of Behavioural Medicine*, 27 (1), pp: 60-67
- Jacobsen, P. L., (2003). Safety in numbers: More walkers and bicyclist, safer walking and bicycling, *Injury Prevention* 9, pp: 205-209
- Krambeck, H. V., (2006). *The Global Walkability Index: Talk the Walk and Walk the Talk*, Massachusetts Institute of Technology
- Litman, T., (2008). *Measuring Transportation: Traffic, Mobility and Accessibility*, Victoria Transport Policy Institute
- Litman, T., (2003). Integrating Public Health Objectives into Transportation Decision-Making, *American Journal of Health Promotion*, 18 (1), pp: 103-108
- Litman, T., (2010a). *Quantifying the Benefits of Non Motorized Transport for Achieving TDM Objectives*, Victoria Transport Policy Institute
- Litman, T., (2010b). *Transportation Cost and Benefit Analysis*, Victoria Transport Policy Institute
- Litman, T., (2010c). *Economic value of walkability*, Victoria BC: Victoria Transport Policy Institute
- Lund, H., (2003). Testing the claims of new urbanism: Local access, pedestrian travel and neighbourhood behaviours, *Journal of the American Planning Association*, 69, pp: 414-429

McCann, B., and DeLille, B., (2000). *Mean Streets 2000*, Surface Transportation Policy Project

Moudon A. V., Hess, P. M., Snyder M. C., and Stanilov, K., (1997). Effects of site design on pedestrian travel in mixed-use, medium-density environments, *Transportation Research Record*, No 1578, pp: 48-55

Powell K. E., Martin L. M., and Chowdhury, P. P., (2003). Places to work: Convenience and regular physical activity, *American Journal of public Health* 93 (9), pp: 1519-1521

Rodriguez, D. A., and Joonwon, J., (2004). The relationship between non-motorized mode choice and the local physical environment, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 9 (2), pp: 151-173

Saelens, B. E., Sallis, J. F., Black, J. B., and Chen, D., (2003). Neighbourhood-based differences in physical activity: An environmental scale evaluation, *American Journal of Public Health*, 93 (9), pp: 1552-1558

Sanderson, B., Littleton, M. A., and Pulley, L. (2002). Environmental, policy, and cultural factors related to physical activity among rural, African American women, *Women Health*, 36 (2), pp: 75-90

Satariano, W. A., and McAuley, E., (2003). Promoting physical activity among older adults: From ecology to the individual, *American Journal of Preventive Medicine*, 25 (3Sii), pp: 184-192

Shay, E., Fan, Y., Rodriguez, D. A., and Khattak, A. J., (2006). Walk or drive? Utilitarian trips within a neo-traditional development, *Transportation Research Record*, No 1985, pp: 154-161

Shay, E., Spoon, S., and Khattak, A., (2003). *Walkable environments and walking activity*, Final Report for Seed Grant Submitted to Southeastern Transportation Center, University of Tennessee

Southworth, M., (1997). Walkable suburbs, an evaluation of neo-traditional communities at urban edge, *Journal of the American Planning Association*, 63 (1), pp: 28-44

Stonor, T., Campos, A., Chiaradia, A., and Takamatsu, S. (2003). *Towards a Walkability Index*, Association for European Transport 2003

VTPI (2010), Online TDM Encyclopedia, Victoria Transport Policy Institute

Walkable Communities: Twelve steps for an effective program (1995), Florida Department of Transportation, State Safety Office, Pedestrian and Bicycle Program

Wilcox, S., Castro, C., King, A. C., Houseman, R., and Brownson, R. C. (2000). Determinants of leisure time physical activity in rural compared with urban older and ethnically diverse women in the United States, *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54, pp: 667-672

Κεφάλαιο 6: Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η διαδικασία του ελέγχου οδικής ασφάλειας (ΕΟΑ) πεζών, όπως προκύπτει από αντίστοιχες οδηγίες για ελέγχους οδικής ασφάλειας οδικής υποδομής μηχανοκίνητων οχημάτων. Αρχικά, παρατίθεται η έννοια του ελέγχου οδικής ασφάλειας και η σύνθεση της ομάδας ελέγχου. Επιπλέον, αναλύονται τα στάδια διεξαγωγής του ελέγχου οδικής ασφάλειας σε ένα οδικό έργο από το στάδιο της οικονομοτεχνικής μελέτης μέχρι το στάδιο της λειτουργίας, αλλά και της εξέτασης υφιστάμενων οδών. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται αναλυτικότερα το πλαίσιο του ελέγχου οδικής ασφάλειας για την εξέταση της οδικής υποδομής κίνησης πεζών σε οδικά τμήματα και διαβάσεις. Τέλος, παρατίθενται οι γενικές κατευθύνσεις των μεθοδολογιών ελέγχου οδικής ασφάλειας της οδικής υποδομής κίνησης πεζών.

6.1. Έλεγχος οδικής ασφάλειας (Road Safety Audit)

6.1.1. Εισαγωγή

Η οδική ασφάλεια αποτελεί πολύ σημαντικό ζήτημα, καθώς το οικονομικό και κοινωνικό κόστος των οδικών ατυχημάτων είναι πολύ υψηλό. Διεθνώς, οι υπεύθυνοι στον τομέα της οδικής ασφάλειας στρέφονται προς τη συστηματική πρόληψη των ατυχημάτων, μέσω της υιοθέτησης κανόνων οδικής ασφάλειας σε υφιστάμενες και υπό κατασκευή οδούς. Μια βασική συνιστώσα αυτής της πολιτικής είναι ο «Έλεγχος της Οδικής Ασφάλειας» (EOA) ή “Road Safety Audit” (RSA). Πολλά εγχειρίδια παγκοσμίως στοχεύουν στο ζήτημα του ελέγχου οδικής ασφάλειας των οδών. Μερικά από τα σημαντικότερα είναι τα εξής:

- FHWA Road Safety Audit Guidelines (2006)
- Road Safety Audit, Design Manual for Roads and Bridges (2003)
- Road Safety Audit Guidelines, National Roads Authority (2004)
- Road Safety Audit for Road Projects: an Operational Toolkit, Asian Development Bank (2003)
- Road Safety Audit, Austroads (2000)

Ο έλεγχος οδικής ασφάλειας διασφαλίζει ότι οι αρμόδιες υπηρεσίες των οδών «παίρνουν το σωστό αποτέλεσμα με την πρώτη φορά». Στόχος είναι η πρόληψη των ατυχημάτων, παρά η ανάλυση των συνεπειών του ατυχήματος. Ο έλεγχος μπορεί να γίνεται σε κάθε στάδιο ενός έργου: μελέτη σκοπιμότητας, προμελέτη, οριστική μελέτη, προ της λειτουργίας ή μετά τη λειτουργία του έργου. Σε πολλές περιπτώσεις, οι υφιστάμενες διαδικασίες μελέτης και κατασκευής δεν αποκλείουν την πιθανότητα αστοχιών στην κατασκευή του οδικού έργου. Ο έλεγχος οδικής ασφάλειας αποτελεί ένα μόνο μέρος του ευρύτερου συστήματος διαχείρισης οδικής ασφάλειας (ΣΔΟΑ) που έχει ανάγκη μια χώρα. Το ΣΔΟΑ είναι μια συστηματική διαδικασία με στόχο την ελάττωση του αριθμού και της σοβαρότητας των ατυχημάτων.

6.1.2. Γενικά

Σύμφωνα με το εγχειρίδιο “Road Safety Audit, Austroads” (2000) ως «Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας» (EOA) ορίζεται «η επίσημη εξέταση μιας υφιστάμενης ή μελλοντικής οδού ή άλλου κυκλοφοριακού έργου ή οποιουδήποτε έργου που διεπιδρά σε χρήσεις της οδού, κατά την οποία ένας ανεξάρτητος, με αναγνωρισμένα προσόντα ελεγκτής συντάσσει πόρισμα επί των πιθανών ατυχημάτων και τις σχετικές επιδόσεις του έργου».

Ο ΕΟΑ αφορά όλους τους χρήστες των οδών – αυτοκινητιστές, δικυκλιστές, ποδηλάτες και πεζούς – και μπορεί να διεξάγεται κατά τη διάρκεια όλων των σταδίων των έργων, ανεξάρτητα από το μέγεθος ή το είδος αυτών. Ο έλεγχος μπορεί να διεξάγεται στα εξής στάδια: μελέτη σκοπιμότητας, προμελέτη, οριστική μελέτη, το στάδιο πριν τη έναρξη λειτουργίας και το στάδιο μετά την παράδοση σε λειτουργία (στην περίπτωση αυτή υπάγονται οι υφιστάμενες οδοί).

Ελέγχοντας την οδική υποδομή των πεζών ή και των ποδηλατιστών, βασικός σκοπός είναι να εξασφαλιστεί ότι λαμβάνονται υπόψιν όλα τα μέτρα για την απάλειψη και την υποβάθμιση της σοβαρότητας των προβλημάτων οδικής ασφάλειας κατά την ανάπτυξη του έργου. Ο κύριος στόχος του ΕΟΑ είναι η ασφάλεια, αν και αξιολογείται επίσης η κινητικότητα, η προσβασιμότητα και η αισθητική της οδού.

Το μέγεθος της ομάδας ελέγχου μπορεί να αποτελείται από δυο μέχρι τέσσερα άτομα ή και περισσότερα, σε συνάρτηση με το σκοπό και τη σημασία του έργου και τις ανάγκες και προτεραιότητες της υπηρεσίας. Τα βασικότερα κριτήρια για την επιλογή των μελών της ομάδας είναι: η ανεξαρτησία από το έργο, η εξειδίκευση και η ικανότητα σύνταξης τεχνικής έκθεσης.

6.1.3. Στάδια διεξαγωγής του ΕΟΑ

6.1.3.1. Μελέτη οικονομικής και τεχνικής σκοπιμότητας

Στο στάδιο αυτό του έργου, ένας ΕΟΑ μπορεί να επηρεάσει το σκοπό του έργου, την επιλογή της διαδρομής, την επιλογή των προτύπων – προδιαγραφών και τις

επιπτώσεις στο υπάρχον οδικό δίκτυο. Επίσης, εξετάζεται η συνέχεια της διαδρομής, η πρόβλεψη για ανισόπεδους ή ισόπεδους κόμβους, ο έλεγχος των προσβάσεων, ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας κλπ.

6.1.3.2. Προμελέτη

Στο στάδιο αυτό του έργου, ο έλεγχος διεξάγεται με την ολοκλήρωση των σχεδίων της προμελέτης. Στα οδικά έργα ελέγχεται η οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη, οι επικλίσεις, η ορατότητα, οι χώροι στάθμευσης για οχήματα και δίκυκλα και η οδική υποδομή των πεζών, των ποδηλάτων κλπ. Μετά από αυτό το στάδιο και καθώς η χωροθέτηση του έργου οριστικοποιείται, οι τυχόν επιβαλλόμενες στη συνέχεια αλλαγές στη χάραξη της οδού είναι πολύ πιο δύσκολο να επιτευχθούν.

6.1.3.3. Οριστική μελέτη

Σε αυτό το στάδιο, ο έλεγχος γίνεται με την ολοκλήρωση της οριστικής μελέτης. Στα οδικά έργα ελέγχεται η οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση, ο φωτισμός, οι λεπτομέρειες των ισόπεδων κόμβων, τα στηθαία ασφαλείας, η αποστράγγιση - αποχέτευση και ο ελεύθερος χώρος σε σχέση με τα παρόδια εμπόδια. Επίσης, εξετάζεται αν έγινε πρόβλεψη των απαιτήσεων για τους πεζούς, ποδηλάτες και άτομα με κινητικά προβλήματα.

6.1.3.4. Πριν από την έναρξη λειτουργίας

Στο στάδιο πριν από την έναρξη λειτουργίας του έργου, ο έλεγχος περιλαμβάνει οδήγηση και περιήγηση του έργου για να ελεγχθεί αν οι ανάγκες ασφαλείας για όλους τους χρήστες της οδού καλύπτονται επαρκώς. Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει επίσης και νυχτερινή επιθεώρηση και αν είναι δυνατόν μια επιθεώρηση σε συνθήκες ξηρού και υγρού οδοστρώματος. Ο έλεγχος αυτός ισχύει τόσο για τα οδοστρώματα κυκλοφορίας μηχανοκίνητων οχημάτων, όσο και για την επιφάνεια των πεζοδρομίων και των ποδηλατοδρόμων.

6.1.3.5. Υφιστάμενες οδοί

Σε αυτό το στάδιο εκπονείται μια συστηματική εξέταση στα πλαίσια της οδικής ασφάλειας, τμημάτων του υφιστάμενου οδικού δικτύου. Ο έλεγχος οδικής ασφάλειας μπορεί να εκπονηθεί τόσο τις πρώτες εβδομάδες ή μήνες από την παράδοση του έργου ή σε περιοδικά χρονικά διαστήματα. Οι λόγοι που επιβάλλουν τη διεξαγωγή ενός ΕΟΑ των υφιστάμενων οδών και οδικών δικτύων, ακόμα και της υποδομής των πεζών και των ποδηλατιστών είναι οι ακόλουθοι:

- Οι παρόδιες χρήσεις γης αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου.
- Το φυτικό περιβάλλον μεγαλώνει.
- Η γήρανση του αστικού εξοπλισμού, η πιθανή μείωση της ορατότητας και αντανakλαστικότητας.
- Η έλλειψη ή πλημμελής συντήρηση μπορεί να μειώσει το επίπεδο της οδικής ασφάλειας.

6.1.4. Ομάδα ελέγχου οδικής ασφάλειας

Η διαδικασία του ελέγχου οδικής ασφάλειας είναι επιθυμητό από μια ομάδα παρά από έναν μόνο ελεγκτή για λόγους ποικιλίας γνωστικών υποβάθρων και διασταύρωσης ιδεών. Οι ελεγκτές πρέπει να έχουν εμπειρία στον τομέα της οδοποιίας και οδικής ασφάλειας, ενώ αν εξετάζουν την οδική υποδομή των πεζών ή των ποδηλατιστών αντίστοιχη εμπειρία. Για την εκπόνηση του ΕΟΑ είναι πολύ σημαντική η ύπαρξη ενός εγχειριδίου που να περιγράφει όλα τα ελεγχόμενα στοιχεία σε κάθε βήμα της έρευνας. Η τεχνική έκθεση που συντάσσεται η ομάδα των ελεγκτών μετά από τη διενέργεια του ΕΟΑ πρέπει να είναι συνοπτική και να επικεντρώνεται με πληρότητα και σαφήνεια σε συγκεκριμένα σημεία του έργου. Στόχος της ομάδας δεν είναι μόνο η αξιολόγηση μιας συγκεκριμένης οδού, αλλά η απόκτηση τεχνογνωσίας για το σχεδιασμό και τη συντήρηση της οδικής υποδομής και της συνολικής βελτίωσης της λειτουργικότητας και οδικής ασφάλειας.

6.2. Εκπόνηση διαδικασίας ΕΟΑ οδικής υποδομής πεζών

6.2.1. Εισαγωγή

Για να είναι δυνατόν ο πεζός να κινηθεί χρειάζεται και την αντίστοιχη οδική υποδομή. Η δημιουργία ενός υψηλής ποιότητας αστικού οδικού περιβάλλοντος για την κίνηση των πεζών αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της έννοιας της περπατησιμότητας. Παρόλα αυτά, δεν αρκεί μόνο η κατασκευή της οδικής υποδομής, αλλά είναι απαραίτητη και η συντήρησή της. Στα πλαίσια αυτά εντάσσεται η διαδικασία του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ).

Σύμφωνα με τον ορισμό του εγχειριδίου “Pedestrian Safety Audit Guidelines and Prompt Lists” της “Federal Highway Administration”, ως «Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας» (ΕΟΑ) ορίζεται «η επίσημη διαδικασία εξέτασης και αξιολόγησης μιας υφιστάμενης ή μελλοντικής οδικής υποδομής που διενεργείται από μια ανεξάρτητη, έμπειρη και διεπιστημονική ομάδα ειδικών».

Το εγχειρίδιο προτείνει οκτώ βήματα ως τυπικά για τον έλεγχο μιας οδικής υποδομής πεζών:

- Αναγνώριση του project ή της υφιστάμενης οδού που θα λάβει χώρα ο ΕΟΑ.
- Στελέχωση της ομάδας ΕΟΑ.
- Διενέργεια αρχικών συναντήσεων για ανταλλαγή απόψεων και πληροφοριών.
- Διενέργεια ελέγχων στο πεδίο υπό διάφορες συνθήκες (ώρα αιχμής και μη, ημέρα και νύχτα, καλές ή μη καιρικές συνθήκες).
- Εκπόνηση της ανάλυσης ΕΟΑ και προετοιμασία της τεχνικής έκθεσης.
- Παρουσίαση της τεχνικής έκθεσης των συμπερασμάτων του ΕΟΑ.
- Προετοιμασία της τελικής πρότασης ενσωματώνοντας παρατηρήσεις του ιδιοκτήτη του project ή της οδού.
- Ενσωμάτωση των συμπερασμάτων τους ΕΟΑ στο σχεδιασμό της οδού.

6.2.2. Αναλυτικές οδηγίες εκπόνησης ΕΟΑ οδικής υποδομής πεζών

Ο έλεγχος της οδικής ασφάλειας των πεζών μπορεί να εκπονηθεί στις ακόλουθες κατηγορίες οδικής υποδομής:

- Οδικά τμήματα
- Διαβάσεις
- Παρόδιες εγκαταστάσεις και χώροι στάθμευσης
- Στάσεις μέσων μαζικής μεταφοράς (MMM)

6.2.2.1. Γενικές οδηγίες

Οι γενικές οδηγίες περιλαμβάνουν την εξέταση χαρακτηριστικών που αφορούν όλη τη διαδικασία ΕΟΑ και όχι απλά ένα συγκεκριμένο τομέα και είναι οι ακόλουθες:

- Ανάγκες πεζών: Η οδική υποδομή καλύπτει τις ανάγκες όλων των πεζών;
- Συνέχεια και άνεση οδικής υποδομής πεζών: Υπάρχουν ασφαλείς, συνεχείς και άνετοι διάδρομοι κίνησης πεζών σε όλη την υπό εξέταση περιοχή;
- Οδική κυκλοφορία: Η ταχύτητα σχεδιασμού και η λειτουργική ταχύτητα είναι συμβατές με την οδική ασφάλεια των πεζών;
- Συμπεριφορά: Οι πεζοί ή οι αυτοκινητιστές-δικυκλιστές αγνοούν ή χρησιμοποιούν λανθασμένα την οδική υποδομή των πεζών;
- Οδικά έργα: Η κατασκευή οδικών έργων λαμβάνει υπόψιν τις απαιτήσεις οδικής ασφάλειας και κινητικότητας των πεζών;
- Σχολεία: Λαμβάνεται υπόψιν η οδική ασφάλεια των παιδιών στις περιοχές των σχολείων;

6.2.2.2. Οδικά τμήματα

Για τη δημιουργία ενός ασφαλούς οδικού περιβάλλοντος για περπάτημα, πρέπει να παρέχεται στους πεζούς και ο αντίστοιχος οδικός χώρος. Τόσο σε αστικές, όσο και σε περιφερειακές περιοχές όπου ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών είναι υψηλός, η κατασκευή πεζοδρομίων είναι η ενδεδειγμένη δράση. Σε υπεραστικές οδούς η παροχή ασφαλτοστρωμάτων ερεισμάτων κρίνεται επαρκής. Η οδική υποδομή των πεζών πρέπει να παρέχει προσβάσιμες, ασφαλείς και συνεχείς συνδέσεις με τους επιθυμητούς προορισμούς. Ελλιπή τμήματα στο οδικό δίκτυο των πεζών αναγκάζουν

τους πεζούς να κινηθούν εντός της οδού ή να τη διασχίσουν εκτός διάβασης, αυξάνοντας τις πιθανότητες για κυκλοφοριακή εμπλοκή με τους υπόλοιπους οδικούς χρήστες και την πρόκληση ατυχήματος. Τα πεζοδρόμια και οι διάδρομοι κίνησης των πεζών πρέπει να κατασκευάζονται όσο το δυνατόν επί του άξονα της «επιθυμητής διαδρομής πεζών». Συνοπτικά, τα κυριότερα χαρακτηριστικά που πρέπει να εξετάζονται είναι τα ακόλουθα:

- Ύπαρξη, σχεδιασμός και χωροθέτηση της οδικής υποδομής.
- Ποιότητα της επιφάνειας και τα εμπόδια επί της οδικής υποδομής.
- Συνέχεια και η συνδετικότητα του οδικού δικτύου.
- Φωτισμός
- Ορατότητα
- Διαχείριση προσβάσεων
- Κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά
- Οδική σήμανση

Το πρώτο ζήτημα που εξετάζεται είναι η ύπαρξη, ο σχεδιασμός και η χωροθέτηση της οδικής υποδομής των πεζών στα οδικά τμήματα. Οι ερωτήσεις που πρέπει να υποβάλλονται είναι οι ακόλουθες:

- Υπάρχουν πεζοδρόμια κατά μήκος της οδού;
- Αν δεν υπάρχουν πεζοδρόμια, υπάρχει ένα περπατήσιμο έρεισμα (επαρκές για την κίνηση ενός πεζού ή ποδηλάτη);
- Στις γέφυρες, υπάρχουν πεζοδρόμια ή ερείσματα και στις δυο πλευρές;
- Το πλάτος του πεζοδρομίου επαρκεί για την εξυπηρέτηση του κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών;
- Υπάρχει επαρκής διαχωρισμός μεταξύ των πεζών και της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας;
- Το όριο των πεζοδρομίων είναι ευκρινές σε άτομα με προβλήματα όρασης;

Στη συνέχεια πρέπει να εξετάζεται η ποιότητα της επιφάνειας της οδικής υποδομής, καθώς και τα εμπόδια στην κίνηση των πεζών. Οι ερωτήσεις που πρέπει να υποβάλλονται είναι οι ακόλουθες:

- Το πεζοδρόμιο/διάδρομος είναι καθαρό από μόνιμα ή κινητά εμπόδια;
- Η κατά μήκος/εγκάρσια κλίση του πεζοδρομίου/διαδρόμου είναι έντονη;

- Η επιφάνεια του πεζοδρομίου/διαδρόμου είναι επαρκώς και καλά συντηρημένη;

Ακολουθώντας, πρέπει να εξετάζεται η συνέχεια και η συνδετικότητα του οδικού δικτύου των πεζών. Πρέπει να τίθενται οι ακόλουθες ερωτήσεις:

- Τα πεζοδρόμια/διάδρομοι είναι συνεχή και στις δυο πλευρές της οδού;
- Χρειάζεται να ληφθούν μέτρα για την κατεύθυνση των πεζών σε ασφαλείς θέσεις διάσχισης της οδού;

Ο οδικός φωτισμός βελτιώνει την ορατότητα και την αίσθηση της προσωπικής ασφάλειας των πεζών. Στις αστικές περιοχές ο φωτισμός είναι απαραίτητος παντού. Σε υπεραστικές οδούς αρκεί η τοποθέτησή του σε διασταυρώσεις και ενδιάμεσες διαβάσεις. Οι ερωτήσεις που πρέπει να υποβάλλονται είναι οι ακόλουθες:

- Το πεζοδρόμιο φωτίζεται επαρκώς;
- Ο οδικός φωτισμός βελτιώνει την ορατότητα των πεζών τη νύχτα;

Εξετάζοντας την ορατότητα, η ομάδα ΕΟΑ πρέπει να κρίνει αν η ορατότητα μεταξύ των πεζών που περπατούν σε όλο το μήκος του οδικού τμήματος και των οδηγών μηχανοκίνητων οχημάτων είναι επαρκής.

Εξετάζοντας τις οδούς πρόσβασης, η ομάδα ΕΟΑ πρέπει να απαντήσει στα ακόλουθα ερωτήματα:

- Υπάρχει πρόβλημα για την οδική ασφάλεια των πεζών στις θέσεις των προσβάσεων (ορατότητα, ταχύτητα οχημάτων);
- Το πλήθος των οδών πρόσβασης καθιστά μη ελκυστική την κίνηση των πεζών;

Εξετάζοντας τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά, πρέπει να ελέγχεται να υπάρχουν κυκλοφοριακές εμπλοκές μεταξύ πεζών και ποδηλατιστών. Αν και η ταχύτητα των ποδηλατιστών είναι σχετικά μικρή (10-15χλμ/ώρα), η σύγκρουση με έναν πεζό ενέχει πιθανότητα σοβαρού τραυματισμού εκατέρωθεν. Οι ποδηλάτες τείνουν να κινηθούν επί των πεζοδρομίων όταν ο κυκλοφοριακός φόρτος και ταχύτητα των οχημάτων είναι υψηλός, ή όταν είναι ακόμα αρχάριοι.

Εξετάζοντας την οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση η ομάδα ΕΟΑ πρέπει να απαντήσει στα ακόλουθα ερωτήματα:

- Η οδική υποδομή των πεζών διαχωρίζεται επαρκώς από τα υπόλοιπα μέσα μετακίνησης με διαγράμμιση, διαφορετικό χρώμα ή υλικό κατασκευής;
- Η ορατότητα της σήμανσης είναι επαρκής τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας όσο και της νύχτας;

6.2.2.3. Διαβάσεις

Η εξέταση των διαβάσεων αποτελεί βασικό στοιχείο στη διαδικασία ελέγχου οδικής ασφάλειας της οδικής υποδομής των πεζών. Τα κυριότερα ερωτήματα στα οποία πρέπει να απαντούν οι ελεγκτές είναι τα ακόλουθα:

- Επαρκεί η ορατότητα των πεζών στις διαβάσεις;
- Η σήμανση και σηματοδότηση καλύπτει τις ανάγκες όλων των χρηστών της οδού;
- Πως αλληλεπιδρούν οι πεζοί με τα υπόλοιπα μέσα μετακίνησης;

Συνοπτικά, τα κυριότερα χαρακτηριστικά που πρέπει να εξετάζονται είναι τα ακόλουθα:

- Ύπαρξη, σχεδιασμός και χωροθέτηση της οδικής υποδομής.
- Ποιότητα της επιφάνειας και τα εμπόδια επί της οδικής υποδομής.
- Συνέχεια και συνδετικότητα
- Φωτισμός
- Ορατότητα
- Διαχείριση προσβάσεων
- Κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά
- Οδική σήμανση
- Σηματοδότηση

Το πρώτο ζήτημα που εξετάζεται είναι η ύπαρξη, ο σχεδιασμός και η χωροθέτηση των διαβάσεων. Οι ερωτήσεις που πρέπει να υποβάλλονται είναι οι ακόλουθες:

- Η ακτίνα της γωνίας αυξάνει το μήκος της διάβασης για τους πεζούς και αυξάνει την ταχύτητα των οχημάτων;

- Οι αποκλειστικές λωρίδες δεξιάς στροφής των οχημάτων ελαχιστοποιούν τις κυκλοφοριακές εμπλοκές με τους πεζούς;
- Υπάρχουν διαβάσεις σε τοποθεσίες με περιορισμένη ορατότητα;
- Οι ενδιάμεσες νησίδες παρέχουν ένα ασφαλή χώρο αναμονής για τους πεζούς;
- Υπάρχουν τροχονόμοι (σχολικοί) που να διευκολύνουν τη χρήση της διάβασης;
- Η διαγράμμιση της διάβασης έχει επαρκές πλάτος;
- Οι σιδηροδρομικές διαβάσεις διευκολύνουν την κίνηση των πεζών;
- Οι διαβάσεις χωροθετούνται στον άξονα κίνησης των πεζών;
- Υπάρχουν κατάλληλα σχεδιασμένες και συντηρημένες ράμπες σε κάθε γωνία;

Στη συνέχεια πρέπει να εξετάζεται η ποιότητα της επιφάνειας της διάβασης, καθώς και τα εμπόδια στην κίνηση των πεζών. Οι ερωτήσεις που πρέπει να υποβάλλονται είναι οι ακόλουθες:

- Το οδόστρωμα της διάβασης είναι ορθά κατασκευασμένο και επαρκώς συντηρημένο;
- Η επιφάνεια της διάβασης είναι στο ίδιο επίπεδο με του οδοστρώματος;

Ακολούθως εξετάζεται η συνέχεια και συνδετικότητα. Οι ελεγκτές πρέπει να απαντήσουν στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Η συνδετικότητα του οδικού δικτύου διασφαλίζεται στις διαβάσεις, στην έννοια του επαρκούς χρόνου αναμονής στις γωνίες, τη χωροθέτηση των ραμπών και τη διαγράμμιση των διαβάσεων;
- Οι πεζοί κατευθύνονται ευκρινώς στις διαβάσεις;

Η ύπαρξη επαρκούς οδικού φωτισμού στις διαβάσεις είναι απαραίτητη, καθώς αποτελεί το κατεξοχήν οδικό χώρο όπου διασταυρώνονται οι ροές κίνησης των πεζών και των οχημάτων.

Εξίσου σημαντικός είναι και ο έλεγχος της ορατότητας στη θέση της διάβασης. Οι ελεγκτές πρέπει να απαντήσουν στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Έχουν οι πεζοί ορατότητα των εισερχόμενα οχήματα σε όλα τα σκέλη μιας διασταύρωσης και το αντίστροφο;

- Η απόσταση από τη διαγράμμιση stop πριν τη διάβαση είναι επαρκής για την ορατότητα μεταξύ πεζών και οδηγών;

Εξετάζοντας τις οδούς πρόσβασης, οι ελεγκτές πρέπει να αξιολογήσουν αν υπάρχουν οδοί πρόσβασης κοντά στις διαβάσεις που να δημιουργούν προβλήματα κυκλοφοριακών εμπλοκών μεταξύ των πεζών και των οχημάτων.

Εξετάζοντας τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά, οι ελεγκτές πρέπει να απαντήσουν τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Τα στρέφοντα οχήματα αντιπροσωπεύουν κίνδυνο για την οδική ασφάλεια των πεζών;
- Υπάρχουν επαρκή κενά στην οδική κυκλοφορία που να επιτρέπουν τους πεζούς να διασχίζουν με ασφάλεια την οδό;

Εξετάζοντας την οριζόντια σήμανση (διαγράμμιση), οι ελεγκτές πρέπει να αξιολογήσουν αν η διαγράμμιση της διάβασης είναι πλήρης και ευκρινής από τους οδηγούς και τους πεζούς.

Εξετάζοντας τη φωτεινή σηματοδότηση, οι ελεγκτές πρέπει να απαντήσουν τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Παρέχεται και είναι επαρκής η φωτεινή σηματοδότηση για τους πεζούς;
- Ο κύκλος σηματοδότησης παρέχει επαρκή χρόνο για τη διάσχιση της οδού από τους πεζούς;
- Όλοι οι φωτεινοί σηματοδότες και τα κουμπιά ενεργοποίησης (push buttons) λειτουργούν πλήρως και ασφαλώς;
- Υπάρχει εξοπλισμός για την εξυπηρέτηση ατόμων με ειδικές ανάγκες ΑΜΕΑ;

Οι ανωτέρω ερωτήσεις είναι αντιπροσωπευτικές των κυριότερων χαρακτηριστικών της οδικής υποδομής των πεζών που πρέπει να εξετάζονται σε μια διαδικασία ελέγχου οδικής ασφάλειας. Παρόλα αυτά δεν είναι δεσμευτικές, καθώς αποτελεί αρμοδιότητα της ομάδας ελέγχου να συντάσσει τον «κατάλογο ελέγχου» (checklist) που προτίθεται να χρησιμοποιήσει. Οι ερωτήσεις που σχετίζονται με τον έλεγχο οδικής ασφάλειας των στάσεων λεωφορείου και των εγκαταστάσεων στάθμευσης αυτοκινήτων δεν

αποτελούν αντικείμενο της παρούσης διατριβής και για το λόγο αυτό δε θα παρουσιαστούν.

6.2.2.4. Παρόδιες εγκαταστάσεις και χώροι στάθμευσης

Η χωροθέτηση παρόδιων εγκαταστάσεων και χώρων στάθμευσης οχημάτων εκτός οδού διακόπτει τη συνέχεια της οδικής υποδομής των πεζών. Στις θέσεις των προσβάσεων, αλλά και εντός των χώρων στάθμευσης δημιουργούνται κυκλοφοριακές εμπλοκές μεταξύ οχημάτων και πεζών, ώστε να μειώνεται το επίπεδο οδικής τους ασφάλειας. Τα σημαντικότερα ζητήματα που πρέπει να εξετάσουν οι ελεγκτές οδικής ασφάλειας είναι τα εξής:

- Σχεδιασμός και χωροθέτηση της υποδομής των πεζών
- Ποιότητα κατασκευής – συντήρησης και εμπόδια
- Συνέχεια και συνδετικότητα του οδικού δικτύου
- Ορατότητα
- Διαχείριση προσβάσεων
- Κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά
- Οδική σήμανση

Εξετάζοντας το ζήτημα του σχεδιασμού και της χωροθέτησης της οδικής υποδομής των πεζών, οι ελεγκτές πρέπει να απαντήσουν στα εξής ερωτήματα:

- Υπάρχουν πεζοδρόμια – διάδρομοι (οδοί πρόσβασης) που να συνδέουν την οδό με τις παρόδιες εγκαταστάσεις;
- Τα πεζοδρόμια – διάδρομοι είναι κατάλληλα σχεδιασμένα;
- Οι είσοδοι των εγκαταστάσεων είναι χωροθετημένες και σχεδιασμένες ώστε να είναι ορατές και εύκολα προσβάσιμες από τους πεζούς;

Εξετάζοντας το ζήτημα της κατασκευής και συντήρησης της επιφάνειας, αλλά και τα εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών, οι ελεγκτές πρέπει να απαντήσουν τα εξής ερωτήματα:

- Σταθμευμένα οχήματα εμποδίζουν την κίνηση των πεζών;
- Οι χώροι στάθμευσης είναι πολύ κοντά στην υποδομή των πεζών, ώστε να καταλαμβάνονται από σταθμευμένα οχήματα

- Οι χώροι στάθμευσης είναι ορθά σχεδιασμένοι και επαρκώς συντηρημένοι, ώστε σταθμευμένα οχήματα να μη καταλαμβάνουν την υποδομή των πεζών;

Εξετάζοντας τη συνέχεια και τη συνδετικότητα του οδικού δικτύου, οι ελεγκτές πρέπει να απαντήσουν τα εξής ερωτήματα:

- Η οδική υποδομή των πεζών είναι συνεχής παρέχοντας επαρκή πρόσβαση στους πεζούς;
- Υπάρχουν συνδέσεις της οδικής υποδομής των πεζών και των παρόδιων εγκαταστάσεων;

Η παρουσία μεγάλου αριθμού οχημάτων και πεζών που λειτουργούν σε εγγύτητα μεταξύ τους θέτει το ζήτημα της μεταξύ τους ορατότητας ως εξαιρετικά σημαντικό. Οι ελεγκτές πρέπει να εντοπίσουν σημεία κυκλοφοριακής εμπλοκής πεζών – οχημάτων και να εξετάσουν αν το μήκος ορατότητας είναι επαρκές, λόγω της παρουσίας μόνιμων ή κινητών εμποδίων.

Εξετάζοντας τη διαχείριση των προσβάσεων, οι ελεγκτές πρέπει να απαντήσουν τα εξής ερωτήματα:

- Οι διαδρομή κίνησης των πεζών και των οχημάτων είναι ξεκάθαρα ορισμένη στις οδούς πρόσβασης;
- Οι οδηγοί προσέχουν για την παρουσία πεζών, παραχωρώντας τους προτεραιότητα όταν εισέρχονται ή εξέρχονται από τις οδούς πρόσβασης;

Εξετάζοντας τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά, οι ελεγκτές πρέπει να απαντήσουν τα εξής ερωτήματα:

- Η συμπεριφορά κίνησης των πεζών και των οδηγών αυξάνει τον κίνδυνο κυκλοφοριακών εμπλοκών και ατυχημάτων;
- Διατίθεται αποκλειστικός οδικός χώρος για την κίνηση των πεζών, των ποδηλατών και των οχημάτων;

Εξετάζοντας την οδική σήμανση, οι ελεγκτές πρέπει να διερευνήσουν αν παρέχεται επαρκής καθοδήγηση και προειδοποίηση στους πεζούς και τους αυτοκινητιστές. Οι ελεγκτές πρέπει να απαντήσουν τα εξής ερωτήματα:

- Εφαρμόζεται η κατάλληλη οριζόντια και κατακόρυφη σήμανσης;

- Η οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση είναι κατάλληλα χωροθέτηση;
- Η οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση είναι κατάλληλα συντηρημένη;

6.2.2.5. Στάσεις μέσων μαζικής μεταφοράς

Η ομάδα των ελεγκτών πρέπει να εξετάσει τα προβλήματα για την οδική ασφάλεια των πεζών σε στάσεις μέσων μαζικής μεταφοράς με έμφαση στις στάσεις σχολικών λεωφορείων. Η εξέταση των πεζοδρομίων και των διαβάσεων στις περιοχές της στάσης εκπονείται με βάση τις ανωτέρω ερωτήσεις των αντίστοιχων ενοτήτων. Για την κάθε στάση, πρέπει να εξετάζονται τα εξής χαρακτηριστικά:

- Σχεδιασμός και χωροθέτηση της στάσης
- Ποιότητα κατασκευής – συντήρησης και εμπόδια
- Συνέχεια και συνδετικότητα του οδικού δικτύου
- Φωτισμός
- Ορατότητα
- Κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά
- Οδική σήμανση

Εξετάζοντας το ζήτημα του σχεδιασμού και χωροθέτησης της στάσης, οι ελεγκτές πρέπει να εξετάσουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Οι στάσεις είναι κατάλληλα χωροθετημένες;
- Οι διαβάσεις των πεζών εξυπηρετούν την πρόσβαση στις στάσεις;
- Το μήκος ορατότητας είναι επαρκές στις στάσεις;
- Το υπόστεγο των στάσεων είναι κατάλληλα σχεδιασμένο και χωροθετημένο, ώστε να παρέχει ασφάλεια και άνεση στους πεζούς;

Εξετάζοντας το ζήτημα της συντήρησης και των εμποδίων, οι ελεγκτές πρέπει να εξετάσουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Τα καθίσματα της στάσης είναι σε ασφαλή απόσταση από τις λωρίδες κίνησης οχημάτων και ποδηλάτων;
- Τα καθίσματα εμποδίζουν την κίνηση των πεζών στο πεζοδρόμιο ή μειώνουν αρκετά το χρησιμοποιούμενο πλάτος τους;
- Διατίθεται επαρκής χώρος για την αναμονή και την πρόσβαση των επιβατών στο λεωφορείο;

- Ο χώρος αναμονής είναι κατάλληλα σχεδιασμένος και συντηρημένος;
- Το πεζοδρόμιο είναι ελεύθερο από μόνιμα εμπόδια για την πρόσβαση των πεζών στις στάσεις;

Εξετάζοντας τη συνέχεια και τη συνδετικότητα, οι ελεγκτές πρέπει να εξετάσουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Η κοντινότερη διάβαση είναι ασφαλής για την κίνηση των πεζών και την πρόσβαση στη στάση;
- Οι στάσεις αποτελούν τμήμα της συνολικής υποδομής κίνησης των πεζών;
- Οι στάσεις είναι προσβάσιμες ακόμα και κατά τη διάρκεια βροχής, χιονόπτωσης ή παγετού;

Εξετάζοντας το επίπεδο φωτισμού, οι ελεγκτές πρέπει να διερευνήσουν αν οι στάσεις και η γειτνιάζουσα περιοχή είναι επαρκώς φωτισμένες κατά τη διάρκεια της νύχτας. Επίσης, πρέπει να εξετάσουν αν το μήκος ορατότητας μεταξύ των οδηγών λεωφορείων και των επιβατών είναι επαρκές ή εμποδίζεται από μόνιμα ή κινητά εμπόδια. Εξετάζοντας τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά, οι ελεγκτές πρέπει να διερευνήσουν αν κατά τη διάρκεια της επιβίβασης – αποβίβασης από το λεωφορείο, οι επιβάτες εμπλέκονται με άλλους οδικούς χρήστες. Τέλος, πρέπει να εξετάσουν αν παρέχεται η κατάλληλη οδική σήμανση και είναι ορθά χωροθετημένη.

6.2.3. Μεθοδολογίες ΕΟΑ οδικής υποδομής πεζών

Ο έλεγχος της οδικής ασφάλειας των πεζών στοχεύει κυρίως στην εξέταση της υφιστάμενης οδικής υποδομής. Οι μεθοδολογίες μπορούν να διαχωριστούν σε δυο κατηγορίες:

- Έλεγχος του οδικού περιβάλλοντος του πεζού στα πλαίσια της οδικής ασφάλειας
- Έλεγχος του οδικού περιβάλλοντος του πεζού στα πλαίσια της «περπατησιμότητας» και της προώθησης της φυσικής – σωματικής κινητικότητας.

Μερικές από τις εν λόγω μεθοδολογίες και εργαλεία στοχεύουν στη χρήση τους από ειδικά εκπαιδευμένους ελεγκτές οδικής ασφάλειας, ενώ άλλες είναι λιγότερο

επίσημες με στόχο τη χρήση τους από μέλη της τοπικής κοινωνίας ώστε να εξετάζουν τις συνθήκες πεζής κίνησης στα πλαίσια μιας γειτονιάς. Οι μεθοδολογίες μπορούν να καταταχθούν γενικά σε τέσσερις κατηγορίες:

- Γενική αξιολόγηση της οδικής υποδομής των πεζών (General Pedestrian Assessments)
- Έλεγχος οδικής ασφάλειας στις περιοχές των σχολείων (RSA in School Zones)
- Έλεγχος οδικής ασφάλειας και προσβασιμότητας στις στάσεις μέσων μαζικής μεταφοράς (Transit Assessments)
- Αξιολόγηση της προσβασιμότητας της οδικής υποδομής για διάφορους τύπους πεζών (ηλικιωμένοι, τυφλοί, άτομα σε αναπηρικά αμαξίδια), (Accessibility Assessments)

6.3. Σύνοψη 6^{ου} Κεφαλαίου

Στο έκτο κεφάλαιο εξετάστηκε το ζήτημα του ελέγχου οδικής ασφάλειας (ΕΟΑ), δίνοντας έμφαση στην οδική υποδομή των πεζών. Η έννοια του «ελέγχου» δημιουργεί αρνητική εντύπωση, καθώς μπορεί να ερμηνευθεί ότι ο σκοπός του ελέγχου είναι να συλλάβει κάποιον που έχει κάνει έναν σφάλμα. Ο όρος πρέπει να ερμηνεύεται σωστά ως μια ανεξάρτητη δραστηριότητα που έχει στόχο να αποτρέψει την κατασκευή μιας οδού με περιορισμούς στον τομέα της οδικής ασφάλειας. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί πολλά εργαλεία που εξετάζουν την οδική ασφάλεια και λειτουργικότητα της οδικής υποδομής των πεζών. Τελικά, στόχος του ελέγχου οδικής ασφάλειας είναι να κατασκευάζεται και να λειτουργεί η οδική υποδομή των πεζών με αυξημένα επίπεδα οδικής ασφάλειας για τους χρήστες της. Επιπλέον, η διαδικασία του ελέγχου οδικής ασφάλειας της οδικής υποδομής κίνησης πεζών διαφέρει από μεθοδολογίες εξέτασης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης πεζών, οι οποίες θα παρουσιαστούν στο επόμενο κεφάλαιο.

Βιβλιογραφία 6^{ου} Κεφαλαίου

Austroads (2000), Road Safety Audit, 2nd Edition, Austroads, Sydney, Australia

Pedestrian Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists (2007), FHWA-SA-07-007, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration

FHWA Road Safety Audit Guidelines, 2006, FHWA-SA-06-06

Road Safety Audit (2003), Design Manual for Roads and Bridges, Volume 5, Section 2, Part 2, HD 19/03

Road Safety Audit for Road Projects, an Operational Tool Kit (2003), Asian Development Bank, Manila

Road Safety Audit Guidelines (2004), Volume 5, Section 2, Part 2, National Roads Authority, Dublin, HD 19/04

Κεφάλαιο 7: Μεθοδολογίες αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης πεζών

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται αναλυτικά οι σημαντικότερες διεθνώς εφαρμοσμένες μεθοδολογίες αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών, οι οποίες εκτείνονται χρονικά τη δεκαετία 2000-2010. Αρχικά, παρατίθενται τα χαρακτηριστικά του αστικού οδικού περιβάλλοντος που επιδρούν στην πεζή μετακίνηση. Αναλυτικότερα, παρουσιάζονται οι αντιληπτοί από τον άνθρωπο δείκτες του οδικού περιβάλλοντος, καθώς και οι διαδικασίες μέτρησης, παρατήρησης και ελέγχου. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά οι οκτώ προσωπικά σημαντικότερες μεθοδολογίες που σχετίζονται άμεσα με τους στόχους της παρούσας διατριβής. Περιγράφεται η σύνθεση, ο χρόνος διεξαγωγής και το πεδίο εφαρμογής της καθεμίας, καθώς και τα βασικότερα αποτελέσματα και συμπεράσματα που προκύπτουν. Η σύνδεση της διαδικασίας ελέγχου οδικής ασφάλειας της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών και η ερευνητική διαδικασία που ακολουθούν οι μεθοδολογίες εξέτασης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών, αποτελούν τη θεωρητική βάση εκπόνησης της παρούσας διδακτορικής διατριβής.

7.1. Αξιολόγηση της επίδρασης των χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος στην κίνηση των πεζών

7.1.1. Εισαγωγή

Η ελκυστικότητα της μετακίνησης με ανθρώπινη προσπάθεια (σωματική δραστηριότητα) είναι ένας από τους πιο σημαντικούς τρόπους μεταστροφής από τη μηχανοκίνητη στη βιώσιμη αστική μετακίνηση που βασίζεται κυρίως στο ποδήλατο και το περπάτημα. Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί αυξημένη συσχέτιση μεταξύ των στοιχείων του κτισμένου αστικού περιβάλλοντος και της σωματικής ή φυσικής (βιώσιμης) κινητικότητας (Heath et al, 2006). Το κτισμένο αστικό περιβάλλον (φυσικό περιβάλλον των πόλεων) περιλαμβάνει τα εξής χαρακτηριστικά, τα οποία συνδυαστικά επηρεάζουν τη δυνατότητα φυσικής – βιώσιμης μετακίνησης. (Heath et al, 2006):

- Χρήσεις γης.
- Μεγάλης και μικρής κλίμακας κτισμένα και φυσικά χαρακτηριστικά (αρχιτεκτονική αστικού τοπίου και κτιρίων).
- Συγκοινωνιακό σύστημα (υποδομές και υπηρεσίες που συνδέουν μια τοποθεσία με μια άλλη).

Σύγχρονες έρευνες που εξετάζουν τη σχέση μεταξύ του δομημένου περιβάλλοντος και της φυσικής μετακίνησης θεωρούν ότι οι διαφορετικές εκφάνσεις της φυσικής μετακίνησης (αναψυχή, εργασία), επηρεάζονται αντίστοιχα από διαφορετικούς παράγοντες του οδικού περιβάλλοντος (Owen et al, 2004). Η μετακίνηση με σκοπό την αναψυχή επηρεάζεται πιθανώς περισσότερο από την προσβασιμότητα μιας περιοχής και από τις εγκαταστάσεις αναψυχής, είτε αυτές είναι δημόσιες (πάρκα, πλατείες) είτε ιδιωτικές (Kahn, 2002). Η φυσική μετακίνηση για συγκεκριμένο προορισμό (commuting) επηρεάζεται κυρίως από την άνεση και την ασφάλεια πρόσβασης, καθώς και από τα χαρακτηριστικά της οδικής υποδομής για τους πεζούς και τους ποδηλάτες, όπως τα πεζοδρόμια και οι ποδηλατόδρομοι (Heath et al, 2006). Επομένως, για να γίνει αντιληπτή η σχέση μεταξύ του κτισμένου αστικού περιβάλλοντος και της φυσικής μετακίνησης πρέπει να ληφθούν υπόψιν πολλοί παράγοντες και δείκτες.

Οι έρευνες για τη σχέση μεταξύ του κτισμένου περιβάλλοντος και της φυσικής μετακίνησης έχουν εξελιχθεί τα τελευταία χρόνια. Οι πρώτες έρευνες στόχευαν στην παρατήρηση της φυσικής μετακίνησης σε σχέση με την εγγύτητα των προορισμών (Dishman, 1982). Η επόμενη γενιά ερευνών προχώρησε στην εξέταση της επίδρασης του αστικού περιβάλλοντος, ιδιαίτερα της εξυπηρετικότητας της οδικής υποδομής στη φυσική μετακίνηση με σκοπό την αναψυχή για διάφορες πληθυσμιακές ομάδες (Sallis et al, 1992). Την ίδια περίοδο, ξεκίνησε η έρευνα για τη σχέση μεταξύ των χρήσεων γης και της κίνησης με τα πόδια ή με το ποδήλατο, χρησιμοποιώντας έρευνες ερωτηματολογίου (surveys) και «γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών» (GIS), (Handy et al, 2002). Επιπλέον, έχει εξεταστεί η επίδραση των χαρακτηριστικών του δικτύου ροής πεζών στη συμπεριφορά και την οδική ασφάλεια των πεζών (Κοπελιάς, 2002). Ως αποτέλεσμα, οι έρευνες έχουν γίνει πιο κατανοητές και στοχευμένες, επικεντρώνοντας στην αξιολόγηση συγκεκριμένων μετακινήσεων με περπάτημα ή με ποδήλατο, για μετακινήσεις είτε για συγκεκριμένο προορισμό, είτε για αναψυχή.

Για να γίνει καλύτερα κατανοητή η επίδραση του αστικού οδικού περιβάλλοντος στη φυσική μετακίνηση, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη υψηλής ποιότητας δεικτών και μεθοδολογιών. Γενικά, χρησιμοποιούνται τρεις κατηγορίες μεθοδολογιών:

- Ερωτηματολόγια και προσωπικές συνεντεύξεις, τα οποία αποτυπώνουν την προσωπική αντίληψη των μετακινούμενων για την άνεση, ελκυστικότητα και προσβασιμότητα, καθώς και τα εμπόδια κίνησης στο αστικό οδικό δίκτυο των πεζών.
- Εργαλεία συστηματικής παρατήρησης – ελέγχου (audit tools), για την επίτευξη μια «αντικειμενικής και ανεμπόδιστης» ποσοτικοποίησης των χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος.
- Αξιολόγηση δεδομένων που συλλέγονται και αναλύονται με γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (GIS).

Και για τις τρεις ανωτέρω κατηγορίες μεθοδολογιών (ερωτηματολόγια, audit tools, GIS) η ανάπτυξη και αξιολόγησή τους βρίσκεται σε σχετικά πρώιμο στάδιο. Παρόλα αυτά αποτελεί ένα ερευνητικό πεδίο διαρκώς εξελισσόμενο.

7.1.2. Αντιληπτοί (προσωπικά δηλωμένοι) δείκτες οδικού περιβάλλοντος

Μια από τις πιο επιτυχημένες μεθόδους για τη συλλογή δεδομένων που αφορούν τη σχέση μεταξύ του οδικού περιβάλλοντος και της φυσικής μετακίνησης είναι η χρήση *ερωτηματολογίων* για την αποτύπωση προσωπικών απόψεων και προτιμήσεων των μετακινούμενων (Gebel et al, 2007). Έχουν παρουσιαστεί διάφοροι παράγοντες και χαρακτηριστικά του αστικού οδικού περιβάλλοντος που πιθανώς να επηρεάζουν τη φυσική μετακίνηση (Πίνακας 7.1). Ο Pikora et al (2003), προσδιόρισε τέσσερα κύρια χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος: λειτουργικότητα, ασφάλεια, αισθητική και προορισμός, καθώς και εννέα υποκατηγορίες. Ο Ramirez et al (2006), εφάρμοσε μια διαδικασία πέντε φάσεων για την αναγνώριση δεικτών που χαρακτηρίζουν μια φιλική στη φυσική μετακίνηση πόλη. Οι δείκτες του Ramirez ταιριάζουν αρκετά με το πλαίσιο προσέγγισης του Pikora, αν και περιλαμβάνουν μεγαλύτερο αριθμό μεταβλητών που σχετίζονται και με τη συγκοινωνιακή πολιτική (κρατική χρηματοδότηση και πολιτική υποστήριξη δράσεων).

Για την εκτίμηση των εν λόγω δεικτών, συλλέγονται δεδομένα από συνεντεύξεις (προσωπικές ή τηλεφωνικές) ή μέσω επιστολών (ταχυδρομικές). Οι απαντήσεις από τις εν λόγω συνεντεύξεις μπορούν να βοηθήσουν στην εκτίμηση χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή, την πληθυσμιακή ομάδα ή τη χρονική περίοδο, τα οποία σχετίζονται με τη φυσική μετακίνηση (π.χ. έλλειψη πεζοδρομίων ή πάρκων).

Πίνακας 7.1: Παράγοντες του αστικού οδικού περιβάλλοντος που επηρεάζουν τη φυσική μετακίνηση

Κύριο χαρακτηριστικό	Δευτερεύων χαρακτηριστικό	Δείκτης
Λειτουργικότητα	Επιφάνεια περπατήματος	Διαθεσιμότητα και προσβασιμότητα εναλλακτικών μέσων μετακίνησης και υποδομών (MMM, πεζοδρόμια, ποδηλατόδρομοι)
	Οδοί	Χρηματοδότηση για κατασκευή πεζοδρομίων και ποδηλατοδρόμων
	Κυκλοφορία	Κυκλοφοριακός φόρτος μη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας

	Ομοιογένεια	Ανάμειξη εμπορικών χρήσεων και κατοικίας σε πυκνοκατοικημένο αστικό περιβάλλον
Ασφάλεια	Προσωπική Οδική	Παρουσία προστατευτικών κοινωνικών παραγόντων και απουσία αντικοινωνικών στοιχείων
Αισθητική	Οδοί	Παρουσία στοιχείων που έλκουν το ενδιαφέρον
Προορισμός	Θέα Εγκαταστάσεις	Παρουσία και προσβασιμότητα εγκαταστάσεων
		Χρηματοδότηση για πάρκα, πλατείες και λοιπές εγκαταστάσεις αναψυχής και αθλητισμού
Λοιπά		Ύπαρξη ενημερωτικών εκστρατειών για την προώθηση της φυσικής μετακίνησης

Πηγή: Pikora et al. (2003), Ramirez et al. (2006)

7.1.2.1. Εργαλεία και δείκτες

Στον Πίνακα 7.2, παρουσιάζονται εργαλεία - μεθοδολογίες (tools) που αξιολογούν το αντιληπτό κτισμένο οδικό περιβάλλον. Περιλαμβάνονται 15 μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται από ενήλικες και 4 από νέους για τη συλλογή των δεδομένων. Τα ερωτηματολόγια ποικίλουν σε μέγεθος από 7 έως 68 ερωτήσεις. Οι πιο κοινές μεταβλητές που εξετάζονται αφορούν τις χρήσεις γης, την αισθητική και την ασφάλεια (οδική και προσωπική) σε επίπεδο γειτονιάς ή πόλης. Οι περισσότερες έρευνες έλαβαν χώρα σε πόλεις μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους. Από τα 19 ερωτηματολόγια που εξετάστηκαν, 4 από αυτά χρησιμοποιήθηκαν και από εθνικές μειονότητες. Μόνο μια έρευνα (Brownson et al, 2004), παρουσίασε ξεχωριστά δεδομένα για συμμετέχοντες από αστικές και επαρχιακές περιοχές. Μια από τις πιο διαδεδομένες μεθοδολογίες διεθνώς είναι η “Neighborhood Environment Walkability Scale” (NEWS) (Saelens et al., 2003) και η πιο σύντομη έκδοσή της (ANEWS), (Cerin et al., 2006).

7.1.2.2. Αξιοπιστία

Ο έλεγχος της αξιοπιστίας των μεθοδολογιών που επικρατεί διεθνώς έχει προταθεί από τους Landis and Koch (1997). Συγκεκριμένα ακολουθείται η εξής κατηγοριοποίηση: «1,0-0,8» (σχεδόν τέλεια συμφωνία), «0,8-0,6» (περιστασιακή

συμφωνία), «0,6-0,4» (μέτρια συμφωνία), «0,4-0,2» (επαρκή συμφωνία) και «0,2-0,0» (χαμηλή συμφωνία). Με βάση αυτά τα κριτήρια, οι περισσότερες μεταβλητές βαθμολογούνται στην κλίμακα «περιστασιακή» ή «σχεδόν τέλεια συμφωνία». Σε έρευνες που εξετάστηκαν τόσο φυσικοί όσο και κοινωνικοί παράγοντες, οι παράγοντες του φυσικού περιβάλλοντος τείνουν να έχουν μεγαλύτερη αξιοπιστία σε σχέση με εκείνες του κοινωνικού περιβάλλοντος (ασφάλεια από εγκληματικές συμπεριφορές, κοινωνικές σχέσεις).

7.1.2.3. Εγκυρότητα

Η αξιολόγηση της εγκυρότητας των δεικτών αντίληψης του οδικού περιβάλλοντος αποτελεί μια πρόκληση που έχει αναληφθεί από λίγες μόνο έρευνες. Για την εκπόνηση ενός τεστ αξιοπιστίας απαιτούνται κριτήρια και προδιαγραφές με τα οποία να συγκρίνονται οι επιμέρους δείκτες. Τρεις έλεγχοι είναι οι πιο συχνοί (Frost et al., 2007):

- Εγκυρότητα περιεχομένου: είναι ο βαθμός στον οποίο ένα εργαλείο-μεθοδολογία είναι κατάλληλο για την αποτύπωση των προς εξέταση χαρακτηριστικών.
- Εγκυρότητα κατασκευής: είναι ο βαθμός στον οποίο ένας δείκτης «συμπεριφέρεται» με τρόπο συναφή με την θεωρητική υπόθεση και προβλέπεται από κάποια εξωτερική δράση (συμπεριφορά φυσικής δραστηριότητας).
- Εγκυρότητα των κριτηρίων: είναι ο βαθμός στον οποίο ένας δείκτης προβλέπεται από συγκεκριμένους δείκτες του ίδιου γνωρίσματος.

Τα αντιληπτά χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος συλλέγονται με ερωτηματολόγια και προσωπικές συνεντεύξεις. Το μεγαλύτερο πρόβλημα σε αυτές τις έρευνες είναι ο βαθμός ανταπόκρισης των συμμετεχόντων. Οι τηλεφωνικές συνεντεύξεις παρουσίαζαν ποσοστό ανταπόκρισης μεταξύ 31% και 87% (Kempf et al., 2007). Το ποσοστό αυτό επηρεάζεται αρνητικά και από το μεγάλο μέγεθος του ερωτηματολογίου. Ο δείκτης ανταπόκρισης δέχεται αρνητική επίδραση από το μέγεθος του ερωτηματολογίου. Επομένως, είναι σημαντική η επιλογή ερωτηματολογίων τα οποία είναι όσο το δυνατόν πιο σύντομα και κατάλληλα για το υπό μελέτη project.

Πίνακας 7.2: Μεθοδολογίες εκτίμησης αντιληπτών χαρακτηριστικών οδικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με τη φυσική μετακίνηση

Μεθοδολογία	Έτος εφαρμογής	Χώρα εφαρμογής	Πλήθος ερωτήσεων	Μέθοδος συλλογής στοιχείων (μέγεθος δείγματος)	Ερευνητής / Χαρακτηριστικά υπό εξέταση
Εφαρμογή σε Ενήλικες					
San Diego scales of home & neighbourhood environments and convenient facilities	1997	ΗΠΑ (San Diego)	43	Προσωπική συνέντευξη (110)	<i>Sallis et al (1997)</i>
					Οικιακός εξοπλισμός
					Εγκαταστάσεις αναψυχής
Neighborhood Quality Index	2002	Ταϊβάν	15	Προσωπική συνέντευξη (1084)	<i>Yang et al(2002)</i>
					Προσωπική ασφάλεια
					Υπηρεσίες και εγκαταστάσεις
Perceptions of Environmental Support Questionnaire	2003	ΗΠΑ (South Carolina)	26	Τηλεφωνική συνέντευξη (408)	<i>Kirtland et al (2003)</i>
					Πρόσβαση
					Εμπόδια
					Κοινωνικά ζητήματα
Neighbourhood Environmental Walkability Scale (NEWS)	2003	ΗΠΑ	68	Συνέντευξη μέσω ταχυδρομείου (106)	<i>Saelens et al (2003)</i>
					Πυκνότητα κατοικίας
					Ανάμειξη χρήσεων γης
					Συνδετικότητα οδικού δικτύου
					Υποδομές για ποδήλατο, περπάτημα
					Αισθητική
					Οδική, προσωπική ασφάλεια
Women and Physical Activity Survey	2003	ΗΠΑ	7	Τηλεφωνική συνέντευξη (344)	<i>Evenson et al (2003)</i>
					Κυκλοφοριακός φόρτος
					Πεζοδρόμια
					Νυχτερινός φωτισμός
					Ασυνόδευτα σκυλιά
Perceived walking environment	2004	Αυστραλία	8	Τηλεφωνική συνέντευξη (80)	<i>Humpel et al (2004)</i>
					Αισθητική
					Άνεση
					Πρόσβαση σε υπηρεσίες
St. Louis Environmental Instrument	2004	ΗΠΑ	30	Τηλεφωνική συνέντευξη (99)	<i>Brownson et al (2004)</i>
					Υποδομές για ποδήλατο, περπάτημα
					Διάδρομοι κίνησης πεζών
					Προσωπική ασφάλεια
Neighborhood	2005	ΗΠΑ	15	Τηλεφωνική	Θέσεις εργασίας
					<i>Li et al (2005)</i>

walking survey		(Portland)		συνέντευξη (582)	Εγγύτητα προορισμού Οδική ασφάλεια Πλήθος προορισμών αναψυχής
Perceived physical activity environment	2005	Μισισσιπή και Βόρεια Καρολίνα	51	Τηλεφωνική συνέντευξη (106)	<i>Evenson et al (2005)</i> Πρόσβαση σε προορισμούς Λειτουργικότητα και ασφάλεια Αισθητική Φυσικό περιβάλλον
Modified NEWS	2005	Αυστραλία	62	Συνέντευξη μέσω ταχυδρομείου (71)	<i>Leslie et al (2005)</i> Πυκνότητα κατοικίας Ανάμειξη χρήσεων γης Συνδετικότητα οδικού δικτύου Αισθητική Οδική, προσωπική ασφάλεια
Physical Activity Neighbourhood Environment Survey	2006	Σουηδία	17	Συνέντευξη μέσω ταχυδρομείου (98)	<i>Alexander et al (2006)</i> Πυκνότητα κατοικίας Πρόσβαση σε προορισμούς Αισθητική Συνδετικότητα οδικού δικτύου Κοινωνικό περιβάλλον Ιδιοκτησία ΙΧ ανά νοικοκυριό
Abbreviated Neighbourhood Environment Walkability Scale (ANEWS)	2006	ΗΠΑ	54	Τηλεφωνική συνέντευξη (1286)	<i>Saelens et al (2003)</i> Πυκνότητα κατοικίας Ανάμειξη χρήσεων γης Συνδετικότητα οδικού δικτύου Υποδομές για ποδήλατο, περπάτημα Αισθητική Οδική, προσωπική ασφάλεια
Εφαρμογή σε Νέους					
Modified version of Neighbourhood Environment Walkability Scale (NEWS)	2005	Πορτογαλία	9	Σχολεία (1123)	<i>Mota et al (2005)</i> Πρόσβαση σε προορισμούς Συνδετικότητα οδικού δικτύου Υποδομές για ποδήλατο, περπάτημα Κοινωνικό περιβάλλον Αισθητική Εγκαταστάσεις αναψυχής

Πηγή: Brownson et al (2009)

7.1.3. Μετρήσεις παρατήρησης και ελέγχου του οδικού περιβάλλοντος (audits)

Εκτός από τους αντιληπτούς δείκτες του οδικού περιβάλλοντος, οι ερευνητές αναπτύξανε κατάλληλα εργαλεία (tools) και πρωτόκολλα (protocols) για τη μέτρηση και αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος που μπορούν να παρατηρηθούν με τη διενέργεια μετρήσεων πεδίου, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 7.3.

Τα «εργαλεία ελέγχου» (audit tools) επιτρέπουν τη συστηματική παρατήρηση του οδικού περιβάλλοντος, περιλαμβάνοντας την παρουσία και την ποιότητα των χαρακτηριστικών που επηρεάζουν τη φυσική μετακίνηση (μορφή οδικού δικτύου, ποιότητα δημόσιου χώρου, ύπαρξη και ποιότητα πεζοδρομίων - διαβάσεων). Πολλά χαρακτηριστικά μπορούν να μετρηθούν χωρίς παρουσία στο πεδίο, με τη χρήση υφιστάμενων δεδομένων από χάρτες GIS ή αεροφωτογραφίες. Τέτοιες «απόμακρες» μέθοδοι απαιτούν λιγότερη εργασία σε προσπάθεια και χρόνο, αν και δεν είναι γνωστή μέχρι σήμερα κάποια μέθοδος που να χρησιμοποιεί αποκλειστικά τέτοιες πηγές δεδομένων. Σε αντίθεση, οι ερευνητές χρησιμοποιούν εργαλεία ελέγχου για τη συλλογή πρωτογενών δεδομένων για το οδικό περιβάλλον που δεν αποτυπώνονται σε GIS και απαιτείται άμεση παρατήρηση (αρχιτεκτονική κτιρίων, συντήρηση κλπ).

Τα εργαλεία ελέγχου τυπικά απαιτούν την προσωπική παρατήρηση στο πεδίο για τη συλλογή των στοιχείων, σε αντίθεση με τη χρήση βίντεο ή άλλων μεθόδων (Pikora et al, 2003). Οι ερευνητές - ελεγκτές περπατούν ή οδηγούν το ποδήλατο ή το όχημά τους εντός μιας οδού, πεζοδρομίου, διαδρόμου ή πάρκου, συλλέγοντας συστηματικά στοιχεία τα οποία αποτυπώνουν σε ένα «κατάλογο ελέγχου» (checklist). Για την εκπόνηση της έρευνας χρησιμοποιούν συνήθως ένα εγχειρίδιο και ακολουθούνε μια προτυποποίηση όπως ορίζεται από τις προδιαγραφές τις επιμέρους έρευνας. Το «εργαλείο ελέγχου» αποτελείται τυπικά από τον «κατάλογο ελέγχου», το οποίο είναι ένα έντυπο που περιλαμβάνει κλειστές ερωτήσεις με συγκεκριμένες απαντήσεις (check boxes, Likert scale), αλλά και ανοικτές ερωτήσεις με απαντήσεις που επιδέχονται προσωπικών σχολίων από τη μεριά του ελεγκτή.

Για την αξιολόγηση μιας γειτονιάς ή μιας οδού, η μονάδα μέτρησης είναι συνήθως το οδικό τμήμα. Τυπικά ελέγχονται τα οδικά τμήματα, καθώς δεν είναι εφικτό να ελέγχεται μια ολόκληρη γειτονιά λόγω της ετερογένειας των χαρακτηριστικών της. Ο έλεγχος του οδικού περιβάλλοντος μπορεί να περιορίζεται στα πλαίσια μιας οδού ή να επεκτείνεται σε μια ολόκληρη αστική περιοχή (πχ γειτονιά). Υπάρχει και η δυνατότητα δειγματοληπτικής εξέτασης οδών σε μια αστική περιοχή. Η δειγματοληψία γίνεται είτε τυχαία, είτε στοχευμένα. Η στοχευμένη δειγματοληψία εξασφαλίζει την εξέταση σπάνιων, αλλά σημαντικών χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος (πάρκα, γωνιακά καταστήματα κλπ). Τμήματα διαδρόμων πεζών και περιοχές εντός πάρκων μπορούν να είναι επίσης μονάδες παρατήρησης. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι λόγω της πληθώρας των χαρακτηριστικών της οδικής υποδομής δεν είναι δυνατόν ένα «εργαλείο» να τις αποτυπώσει πλήρως ή να είναι παντού εφαρμόσιμο. Για το λόγο αυτό, είτε αναπτύσσονται διαφορετικές εκδόσεις του καταλόγου ελέγχου στοχευμένες στις υπό εξέταση οδικές περιοχές (πεζοδρόμια, διαβάσεις, πάρκα), είτε παρέχεται η δυνατότητα ευελιξίας της χρήσης τους από τους ελεγκτές κατά το δοκούν, συμπληρώνοντας κατά την κρίση τους.

Πίνακας 7.3: Εργαλεία και μεθοδολογίες που εξετάζουν τα προς παρατήρηση χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος.

Μεθοδολογία	Έτος εφαρμογής	Χώρα εφαρμογής	Πλήθος χαρακτηριστικών	Μέθοδος συλλογής στοιχείων (μέγεθος δείγματος)	Χρόνος εκπόνησης	Χαρακτηριστικά
Systematic social observation	2001	U.S.A.	45	Έντυπο	5-10min	Τύπος και κατάσταση κτιρίων, υπανάπτυκτες περιοχές, τύπος οδών, ύπαρξη γκράφιτι και σκουπιδιών, παρουσία και δραστηριότητες πολιτών, χρήσεις γης μη κατοικίας
Systematic Pedestrian and Cycling Environmental Scan (SPACES) Instrument	2002	Australia	51	Έντυπο (1 σελίδα)	2km - 40min	Τύπος κτιρίων, επιφάνεια κίνησης πεζών και ποδηλατιστών, αξιολόγηση οδού και συνολική
Neighborhood Active Living Potential	2002	Canada	18	Έντυπο	–	Φιλικότητα, ασφάλεια, πυκνότητα προορισμών

Walking Suitability Assessment Form	2003	U.S.A.	15	Έντυπο (1 σελίδα)	–	Κυκλοφοριακός φόρτος και ταχύτητα οχημάτων, κατάσταση πεζοδρομίων
Bicycling Suitability Assessment Form	2003	U.S.A.	27	Έντυπο (1 σελίδα)	–	Κυκλοφοριακός φόρτος και ταχύτητα οχημάτων, κατάσταση υποδομής ποδηλατιστών
Analytic Audit Tool	2004	U.S.A.	144	Δύο εκδόσεις: έντυπο και Personal Digital Assistant (PDA)	10.6min ανά οδικό τμήμα	Φυσικό, κοινωνικό και περιβάλλον, σήμανση, αισθητική
Physical Activity Recourse Assessment (PARA) Instrument	2005	U.S.A.	43	Έντυπο (1 σελίδα)	10min	Πάρκα, εκκλησίες, σχολεία, αθλητικές εγκαταστάσεις: χωροθέτηση, τύπος, ποιότητα
Senior Walking Environmental Audit Tool (SWEAT)	2005	U.S.A.	188	Έντυπο	17min ανά οδικό τμήμα	Λειτουργικότητα, ασφάλεια, αισθητική, προορισμοί
Sidewalk Assessment Tool	2005	U.S.A.	5	Έντυπο	8-12min ανά οδικό τμήμα	Επιπεδότητα, τεχνητά εμπόδια, φυσικά εμπόδια, καθαριότητα, συνθήκες επιφάνειας
Irvine-Minnesota Inventory	2006	U.S.A.	176	Δύο εκδόσεις: έντυπη και H/Y	3-4hrs για 15-20 οδικά τμήματα	Προσβασιμότητα, οδική και προσωπική ασφάλεια
Measurement Instrument for Urban Design Qualities	2006	U.S.A.	27	Έντυπο (1 σελίδα)	20min ανά οδικό τμήμα	Οπτικός αποκλεισμός, ανθρώπινη κλίμακα,
Pedestrian Environment Data Scan (PEDS) Tool	2007	U.S.A.	36	Δύο εκδόσεις: έντυπη και Personal Digital Assistant (PDA)	3-5min/ 400ft	Χαρακτηριστικά οδού, υποδομής κίνησης πεζών και ποδηλάτων, υποκειμενική αξιολόγηση

Πηγή: Brownson et al (2009)

7.2. Μεθοδολογίες

Οι ερευνητές τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτύξει αρκετά εργαλεία ελέγχου για την εξέταση των χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος και της επίδρασής τους στη βιώσιμη αστική κινητικότητα (φυσική μετακίνηση). Στα πλαίσια αυτά πολλές μεθοδολογίες θέτουν το ζήτημα της περπατησιμότητας ως βασικό πυλώνα της επιχειρηματολογίας τους. Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν οι κυριότερες μεθοδολογίες, όπως ενδεικτικά παρουσιάζονται στον ανωτέρω Πίνακα 7.3.

7.2.1. Η μέθοδος “The Global Walkability Index”

7.2.1.1. Εισαγωγή

Μια από τις πιο σημαντικές έρευνες παγκοσμίως για την εκτίμηση της έννοιας της περπατησιμότητας και της σχέσης των χαρακτηριστικών της οδικής υποδομής και της πεζής κινητικότητας είναι η “Global Walkability Index” (Krambeck H and Shah J, 2008; Krambeck, 2006). Η μεθοδολογία αυτή δίνει τη δυνατότητα στην τοπική αυτοδιοίκηση κάθε πόλης να αξιολογήσει το επίπεδο του οδικού περιβάλλοντος των πεζών στα πλαίσια της άνεσης, οδικής και σωματικής ασφάλειας των πεζών. Η έννοια της παγκόσμιας εφαρμογής της έρευνας στοχεύει στη σύγκριση της περπατησιμότητας των πόλεων συνολικά, με δυνατότητα εφαρμογής σε ποικίλο φάσμα αστικών σχηματισμών παγκοσμίως. Οι στόχοι της μεθόδου είναι οι εξής:

- Υιοθέτηση της έννοιας της περπατησιμότητας ως πλέον σημαντικής για την ανάπτυξη των πόλεων.
- Παροχή ενός εργαλείου αξιολόγησης του ζητήματος της περπατησιμότητας.
- Διευκόλυνση των σχεδιαστών της οδικής υποδομής στη θεώρηση των προβλημάτων κινητικότητας των πεζών.

Η έννοια του δείκτη περπατησιμότητας της παρούσης συνίσταται από τρία χαρακτηριστικά:

- Οδική και προσωπική ασφάλεια
- Άνεση και ελκυστικότητα
- Πολιτική υποστήριξη

7.2.1.2. Μεθοδολογία συλλογής δεδομένων

Η ποιότητα της μεθοδολογίας συλλογής των δεδομένων καθορίζει την ποιότητα και χρηστικότητα του δείκτη walkability. Μέχρι τώρα, δυο ξεχωριστές ερευνητικές μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί για να συλλέξουν τα δεδομένα: μια έρευνα δημόσιας διαβούλευσης και μια έρευνα πεδίου. Είναι σημαντικό αυτές οι έρευνες να πραγματοποιούνται από τοπικούς ελεγκτές, ώστε να αποφευχθεί η μεροληψία των αποτελεσμάτων. Στόχος είναι η βαθμολόγηση του «walkability» των πόλεων με βάση τις τοπικές, πολιτικές και οικονομικές συνθήκες, παρά μέσω μιας παράστασης που θα βασίζεται στο ΑΕΠ.

Η περιοχή μελέτης σε μια πόλη πρέπει να είναι αντιπροσωπευτική, καθώς τα χαρακτηριστικά τους συνήθως ποικίλουν. Λαμβάνοντας αυτό υπόψιν, προτείνονται πέντε διαφορετικές μεθοδολογίες επιλογής περιοχής έρευνας.

Τυπολογία οδών

Μετά τον καθορισμό μιας λίστας με τους αντιπροσωπευτικούς τύπους οδών (πχ περιοχές κατοικίας χαμηλού εισοδήματος, κεντρικές εμπορικές περιοχές), η ομάδα μελέτης ερευνά “n” πλήθος οδών, κάθε τύπου σε κάθε πόλη. Αυτή η μέθοδος έχει κάποια πλεονεκτήματα. Πρώτον, υποθέτοντας ότι οι αρμόδιοι συγκοινωνιολόγοι δύνανται να εκτιμήσουν το πλήθος των οδών κάθε κατηγορίας στην πόλη τους και να λάβουν πιο αντικειμενικά στοιχεία που να μπορούν να γενικευτούν στο επίπεδο της πόλης. Δεύτερον, αυτή η μέθοδος οδηγεί σε πιο αποδεκτές συγκρίσεις μεταξύ των πόλεων, λαμβάνοντας υπόψιν της ομοιογένεια της τυπολογίας. Το πρόβλημα στην εφαρμογή αυτής της τυπολογίας έγκειται στη δυσκολία παγκόσμιας εφαρμογής, καθώς και ομογενοποίησης της λειτουργικής-διοικητικής κατάταξης των οδών.

Τυπολογία αστικών περιοχών

Η ερευνητική ομάδα αντί να καθορίσει μια διαφορετική τυπολογία των οδών, δημιουργία μια λίστα τυπικών περιοχών (πχ περιοχές κατοικίας χαμηλού, μεσαίου και υψηλού εισοδήματος, κεντρικές εμπορικές περιοχές και βιομηχανικές περιοχές). Στη συνέχεια, εξετάζεται “n” πλήθος οδών με ποικιλία οδικών χαρακτηριστικών και χρήσεων γης σε κάθε αστική περιοχή. Η μέθοδος αυτή θεωρείται πιο γρήγορη από τη

μέθοδο της «τυπολογίας οδού», από τη στιγμή που είναι πιο εύκολο να ανιχνευτούν αστικές περιοχές παρά η τυπολογία των οδών. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει το μειονέκτημα ότι δεν παρέχει τον ίδιο βαθμό προτυποποίησης μεταξύ των πόλεων. Πρώτον, οι αστικές περιοχές και τα όριά τους ανιχνεύονται σχετικά αυθαίρετα. Δεύτερον, η επιλογή των οδών μέσα στην κάθε αστική περιοχή επιλέγεται αυθαίρετα. Για να βελτιωθεί η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων, πρέπει και η συλλογή των δεδομένων να είναι αξιόπιστη, κάτι που δεν εγγυάται η παρούσα μεθοδολογία.

Αυθαίρετα ορισμένη περιοχή

Σχεδιάζεται μια αυθαίρετα ορισμένη ζώνη με μια προκαθορισμένη ακτίνα γύρω από ένα τοπόσημο, όπως πχ ένας σταθμός τρένων ή λεωφορείων. Όλες οι οδοί εντός της ακτίνας περιλαμβάνονται στην έρευνα. Αυτή η μέθοδος παρουσιάζει τα ακόλουθα μειονεκτήματα. Πρώτον, τα δεδομένα που συλλέγονται από την περιοχή μελέτης δε μπορούν να γενικευτούν σε επίπεδο πόλης. Δεύτερον, οι περιοχές μελέτης δε μπορούν να είναι συγκρίσιμες μεταξύ των πόλεων, διότι είναι αυθαίρετα ορισμένες.

Τυχαία επιλογή των περιοχών

Στα οικονομετρικά μοντέλα η τυχαιότητα του δείγματος είναι σημαντική για να αποφευχθεί η προκατάληψη. Ένας τρόπος για να ενταχθεί η τυχαιότητα στη χωρική επιλογή είναι μια μέθοδος όπου η αστική περιοχή χωρίζεται σε κάναβο διαστάσεων 500μ επί 500μ, όπου κάθε πολεοδομικό τετράγωνο κατοικείται από τυχαίο αριθμό πολιτών. Αρχικά προεπιλέγονται τέσσερα πολεοδομικά τετράγωνα: ένα υψηλού εισοδήματος, ένα χαμηλού εισοδήματος, ένα με εμπορικές χρήσεις και ένα με κόμβο μέσων μαζικής μεταφοράς. Τα εναπομείναντα πολεοδομικά τετράγωνα (ο αριθμός είναι ένα προκαθορισμένο ποσοστό της συνολικής περιοχής) επιλέγονται στη συνέχεια με τυχαίο τρόπο.

Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Η τυχαία επιλογή μειώνει την πιθανότητα προκατάληψης, οπότε είναι πιο εφαρμόσιμη στις πόλεις παγκοσμίως.
- Εξετάζοντας ένα αστικό τετράγωνο αντί για μεμονωμένες οδούς, βελτιώνονται ζητήματα όπως η συνδετικότητα του οδικού δικτύου, παρέχοντας μια καλύτερη εικόνα της περπατησιμότητας σε μια περιοχή.

Ένα μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί το γεγονός ότι μπορεί να μην εξεταστούν σημαντικά οδικά τμήματα, αλλά αυτός είναι ένας κίνδυνος που ισχύει για όλες τις υπό μελέτη πόλεις.

Τυχαία επιλογή των οδών

Αυτή η μέθοδος απαιτεί μια λίστα όλων των οδών της πόλης, η οποία μπορεί να δοθεί από την αρμόδια δημοτική αρχή. Η ομάδα μελέτης θέτει τυχαίους αριθμούς στις οδούς και στη συνέχεια γίνεται τυχαία επιλογή τους. Η μελέτη αφορά έρευνα σε μήκος 1 χλμ στις επιλεγμένες οδούς. Αυτή η μέθοδος παρουσιάζει δυσκολία εφαρμογής στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου πολλές πόλεις δεν έχουν ονοματίσει τις οδούς τους πλήρως, ούτε διαθέτουν αντίστοιχη λίστα λόγω της εν πολλοίς αυθαίρετης δόμησης.

Εν τέλει, παραθέτοντας τα θετικά και τα αρνητικά κάθε μεθόδου, η μέθοδος «Τυχαία επιλογή των περιοχών», επιλέχθηκε ως η καταλληλότερη για τον υπολογισμό του «δείκτη walkability» σε μια πόλη. Τα βήματα εκπόνησης της έρευνας ήταν τα ακόλουθα:

- Βήμα 1^ο: Σχεδιασμός ενός κανάβου διαστάσεων 500μ * 500μ σε ένα χάρτη της πόλης. Αποκλεισμός πολεοδομικών τετραγώνων που εξέχουν των ορίων της πόλης ή εμπεριέχουν χρήσεις γης ακατάλληλες για έρευνα (πάρκα, ατομική ιδιοκτησία, στρατιωτικές χρήσεις κλπ).
- Βήμα 2^ο: Δημιουργία μιας λίστας με τον αριθμό των υπό μελέτη πολεοδομικών τετραγώνων.
- Βήμα 3^ο: Αντιστοίχιση της κωδικοποίησης των πολεοδομικών τετραγώνων στο χάρτη.
- Βήμα 4^ο: Επιλογή περιοχών των ακόλουθων αντιπροσωπευτικών περιοχών: α) Μια υψηλού εισοδήματος γειτονιά με κατοικίες, β) Μια χαμηλού εισοδήματος γειτονιά με κατοικίες, γ) Μια περιοχή με μεταφορικό κόμβο και δ) Μια εμπορική περιοχή.
- Βήμα 5^ο: Σημείωση των επιλεγμένων προς έρευνα πολεοδομικών περιοχών στο χάρτη της πόλης
- Βήμα 6^ο: Για τη διασφάλιση της αντικειμενικότητας του δείκτη, τα εναπομείναντα πολεοδομικά τετράγωνα επιλέγονται τυχαία. Το πλήθος των

επιλεγμένων πολεοδομικών τετραγώνων ισοδυναμεί με τον αριθμό των εναπομεινάντων τετραγώνων δια του 10.

- Βήμα 7^ο: Δημιουργία ατομικών χαρτών για τη έρευνα πεδίου. Κάθε κύρια αρτηρία στην περιοχή μελέτης πρέπει να ερευνηθεί. Τοπικές οδοί κατοικίας και ιδιωτικές οδοί δε χρειάζεται να ερευνηθούν και εξαιρούνται.

7.2.1.3. Σύνθεση της έρευνας

Υπάρχουν τρεις τρόποι για τη συλλογή δεδομένων: η διενέργεια έρευνας πεδίου, η έρευνα ερωτηματολογίου σε πολίτες και η συλλογή δεδομένων από δημόσιες υπηρεσίες.

Έρευνα πεδίου: Αφορά τη συλλογή δεδομένων για την ποιότητα της οδικής υποδομής των πεζών. Η έρευνα είναι σχετικά απλή και μπορεί να διεξαχθεί από εθελοντές ερευνητές με ελάχιστη εκπαίδευση.

Έρευνα ερωτηματολογίου: Διενεργείται στις περιοχές ενδιαφέροντος και επιτρέπει στους κατοίκους των περιοχών να εκφράσουν την άποψή τους για το επίπεδο περπατησιμότητας «walkability» της περιοχής. Ζητήματα που μπορούν να ερευνηθούν είναι η αντίληψη του κινδύνου για την οδική ασφάλεια, η παρεχόμενη ποιότητα υπηρεσιών των μέσων μαζικής μεταφοράς, η προσβασιμότητα σε χώρους εργασίας και η γενική αντίληψη για την ποιότητα της οδικής υποδομής για τους πεζούς. Η έρευνα αυτή μπορεί να εκπονηθεί επίσης από εθελοντές ερευνητές με ελάχιστη εκπαίδευση.

Έρευνα συλλογής δεδομένων από δημόσιες υπηρεσίες: Αφορά τη συλλογή δεδομένων που δεν είναι εμφανή με φυσική παρατήρηση, όπως στατιστικά ατυχημάτων πεζών και σχετική με την κίνηση των πεζών νομοθεσία και κανονισμούς.

7.2.1.4. Χρόνος διεξαγωγής της έρευνας

Η επιλογή του χρόνου διεξαγωγής της έρευνας είναι πολύ σημαντική για την αξιοπιστία των δεδομένων. Για παράδειγμα, μια οδός μπορεί να φαίνεται εξαιρετικά ασφαλής (οδικά ή προσωπικά) στις 9μμ και λιγότερο στις 9πμ. Επίσης, ένα πεζοδρόμιο που χαρακτηρίζεται ως εξαιρετικά περπατήσιμο την Κυριακή το απόγευμα ίσως είναι σχεδόν αδιάβατο, λόγω σταθμευμένων οχημάτων ή παρόδιων

χρήσεων γης τη Δευτέρα το πρωί. Ιδανικά, όλες οι υπό μελέτη οδοί πρέπει να ερευνηθούν τουλάχιστον δυο φορές, μια σε περίοδο αιχμής και μια σε μη (οι ώρες αιχμής διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή ανάλογα με τις χρήσεις γης και την πόλη). Αν αυτό είναι αδύνατον, τότε είναι επιθυμητό η συλλογή των δεδομένων να λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της ώρας αιχμής.

7.2.1.5. Εφαρμογή της έρευνας

Η έρευνα πεδίου έλαβε χώρα σε πόλεις όπως το Πεκίνο, το Ανόι και η Ουάσιγκτον. Η αρχική πιλοτική εφαρμογή στην πόλη της Αλεξάνδρειας έδειξε ότι η έρευνα σε επίπεδο πόλης ήταν αρκετά χρονοβόρα. Επιπλέον, αρκετές ερωτήσεις από το ερωτηματολόγιο δεν ήταν αρκετά κατανοητές στους πολίτες διαφορετικών πολιτισμών, όπως παρατηρήθηκε στην Ουάσιγκτον και το Πεκίνο. Για την εφαρμογή της μεθόδου απαιτούνται οι εξής ενέργειες:

- Σύνθεση και εκπαίδευση της ερευνητικής ομάδας.
- Επιλογή της περιοχής μελέτης.
- Απόκτηση του απαιτούμενου εξοπλισμού (χάρτης, ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, ερωτηματολόγια, checklists, γραφική ύλη, μετρητικά όργανα και εγχειρίδιο της έρευνας).
- Συμπλήρωση του checklist και υπολογισμός των δεικτών.
- Διασφάλιση της ποιότητας της έρευνας ερωτηματολογίου μέσω της προσωπικής επαφής με τους πολίτες.
- Διασφάλιση της ποιότητας της έρευνας πεδίου, μέσω της λήψης φωτογραφιών σε κάθε οδικό τμήμα.

7.2.1.6. Συλλογή δεδομένων από δημόσιες υπηρεσίες

Οι ερευνητές καλούνται να συλλέξουν δεδομένα από τις δημόσιες υπηρεσίες σύμφωνα με τον πίνακα 7.4.

Πίνακας 7.4: Έντυπο συλλογής στοιχείων από δημόσιες υπηρεσίες

ΑΑ	Ερώτηση	Check	Απάντηση			
1	Βαθμολογήστε τη δημόσια χρηματοδότηση για σχεδιασμό και κατασκευή υποδομών για πεζούς		Επαρκή να διατηρήσουν ένα υψηλής ποιότητας πρόγραμμα μακροπρόθεσμα			
			Επαρκή για σύντομο χρονικό διάστημα, αλλά ανεπαρκή μακροπρόθεσμα			
			Ουδέτερα			
			Ανεπαρκή να πετύχουν τους επιδιωκόμενους στόχους			
			Δεν υφίστανται			
2	Σημειώστε τις σχετιζόμενες με πεζούς οδηγίες σχεδιασμού που έχετε ήδη εκπονήσει. Σημειώστε ότι επιπλέον θεωρείτε χρήσιμο		Τύπος οδοστρώματος πεζοδρομίου			
			Τοποθέτηση καθισμάτων και άλλων υποδομών στα πεζοδρόμια			
			Πλάτος πεζοδρομίων			
			Σχεδιασμός για ΑΜΕΑ			
			Άλλο			
			Άλλο			
3	Ποσοστό οδικών τροχαίων ατυχημάτων που περιλαμβάνουν πεζούς					
4	Έχουν γίνει προσπάθειες από τις δημόσιες υπηρεσίες να εκπαιδεύσουν πεζούς και οδηγούς οχημάτων σχετικά με την οδική ασφάλεια των πεζών		Ναι			
			Όχι			
5	Υπάρχει νόμος για τα ακόλουθα; Εφαρμόζεται; Συμπληρώστε ότι άλλο θεωρείτε		Κανονισμός - εφαρμογή	Συνήθως	Μερικές φορές	Σπάνια
			Αφηρημένο περπάτημα			
			Μικροπωλητές στα πεζοδρόμια			
			Στάθμευση στα πεζοδρόμια			
			Οδήγηση οχημάτων στα πεζοδρόμια			
			Οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ			
			Σκουπίδια στα πεζοδρόμια			
			Άλλο			
			Άλλο			

Πηγή: Krambeck (2006)

7.2.1.7. Συλλογή δεδομένων πεδίου

Οι ερευνητές καλούνται να συλλέξουν δεδομένα στο πεδίου και να βαθμολογήσουν τα χαρακτηριστικά περπατησιμότητας με βάση τον ακόλουθο Πίνακα 7.5.

Πίνακας 7.5: Έντυπο συλλογής δεδομένων στο πεδίο

Οδικό τμήμα υπό μελέτη		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$(\sum(x \cdot \text{length} \cdot 10 \cdot \text{count}))/\#$ /10
AA	Χαρακτηριστικό											
1	Εμπλοκές με μέσο μεταφοράς στο πεζοδρόμιο											
2	Ασφάλεια έναντι εγκληματικότητας											
3	Οδική ασφάλεια διάσχιση της οδού											
4	Συμπεριφορά αυτοκινητιστών											
5	Αστικός εξοπλισμός (καθίσματα, φώτα κλπ)											
6	Υποδομές για ΑΜΕΑ και πλάτος πεζοδρομίου											
7	Συντήρηση και καθαριότητα πεζοδρομίου											
8	Εμπόδια											
9	Διαθεσιμότητα των διαβάσεων											
10	Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών											
11	Μήκος οδικού τμήματος (χλμ)											
Αποτέλεσμα (χωρίς συντελεστές βαρύτητας)												

Πηγή: Krambeck (2006)

Για κάθε υπό μελέτη οδό, πρέπει να εξετάζονται πάνω από 10 οδικά τμήματα (αυτός ο αριθμός καθορίστηκε με βάση τις μετρήσεις πεδίου, όπου οι οδοί στις περιοχές μελέτης αποτελούνταν κατά μέσο όρο από 8 οδικά τμήματα). Κάθε χαρακτηριστικό βαθμολογείται βάση της κλίμακας 1-5 για την εκτίμηση του x =Επίπεδο Εξυπηρέτησης “Level of Service” (LOS). Κάθε τιμή LOS πολλαπλασιάζεται με το μήκος του οδικού τμήματος και τον κυκλοφοριακό φόρτο των πεζών ($\cdot 10$). Τα αποτελέσματα αθροίζονται και στη συνέχεια διαιρούνται με τον αριθμό των οδικών τμημάτων. Το τελικό αποτέλεσμα διαιρείται δια του 10. Τέλος, υπολογίζεται ο μέσος όρος από όλα τα χαρακτηριστικά, χωρίς συντελεστές βαρύτητας. Η βαθμολογία αυτή αθροίζεται στη βαθμολογία από τις δημόσιες υπηρεσίες. Το αποτέλεσμα ελέγχεται στατιστικά με τεστ z-score, ώστε να αποφευχθούν προβλήματα διαφοράς κλίμακας στη σύγκριση του δείκτη περπατησιμότητας μεταξύ των πόλεων.

Οι μεταβλητές μπορούν ή όχι να έχουν ίσο συντελεστή βαρύτητας, το οποίο αποτελεί αντικείμενο διαβούλευσης. Το πρόβλημα είναι ποια ζητήματα θεωρούνται πιο σημαντικά για την έννοια της περπατησιμότητας ώστε να επιδέχονται αυξημένου συντελεστή βαρύτητας. Για παράδειγμα, οι γυναίκες προτιμούν να βαθμολογούν υψηλότερα τα ζητήματα της προσωπικής ασφάλειας. Αντίθετα, πληθυσμιακές ομάδες

όπως τα ΑΜΕΑ ή οι ηλικιωμένοι θεωρούν ότι η παροχή αστικής οδικής υποδομής όπως ράμπες ή άξονες κίνησης τυφλών πρέπει να έχουν αυξημένο συντελεστή βαρύτητας. Για να ξεπεραστούν αυτά τα προβλήματα στην παρούσα μεθοδολογία τίθενται ίσα βάρη μεταξύ των μεταβλητών. Παρόλα αυτά, είναι στη διακριτική ευχέρεια κάθε ερευνητή και αρμόδιας αρχής να θέτει τα βάρη που επιθυμεί.

7.2.2. Η μέθοδος “Walking and Bicycling Suitability Assessment Instrument”

7.2.2.1. Εισαγωγή

Οι υπεύθυνοι της δημόσιας υγείας υποθέτουν πως όταν το οδικό περιβάλλον παρέχει ικανοποιητικές συνθήκες κίνησης με το ποδήλατο και το περπάτημα, οι πολίτες θα είναι πιο δραστήριοι στον τομέα της σωματικής μετακίνησης. Για την υποστήριξη αυτής της θεώρησης είναι απαραίτητη η ανάπτυξη κατάλληλων δεικτών και μεθοδολογιών – εργαλείων, τα οποία θα αξιολογούν τα εν λόγω χαρακτηριστικά. Στα πλαίσια αυτά κινείται και η παρούσα μεθοδολογία που αναπτύχθηκε από τους Emery et al (2003), η οποία και αποτελεί μια από τις πρώτες συγκροτημένες προσπάθειες σε αυτόν τον τομέα. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται δυο «εργαλεία» τα οποία αξιολογούν την ικανότητα των πεζοδρομίων για την κίνηση των πεζών και των οδών για την κίνηση με το ποδήλατο.

7.2.2.2. Μεθοδολογία

Η παρούσα μεθοδολογία αποτελείται από δυο «εργαλεία» αξιολόγησης της οδού, έκτασης μιας σελίδας το καθένα, τα οποία συμπληρώνονται από κατάλληλα εκπαιδευμένους ελεγκτές. Εξετάζονται οι συνθήκες κίνησης με τα πόδια ή με το ποδήλατο και στις δυο πλευρές της οδού ταυτόχρονα. Ο ελεγκτής δίνει την κατάλληλη απάντηση σε κάθε χαρακτηριστικό που καλείται να αξιολογήσει και στη συνέχεια υπολογίζει τον τελικό δείκτη «καταλληλότητας» της οδού. Στην παρούσα μεθοδολογία η μονάδα εξέτασης της οδού ήταν το οδικό τμήμα.

Το «εργαλείο εξέτασης της περπατησιμότητας» της οδού, έκτασης μιας σελίδας, αποτελείται από 11 μεταβλητές που εξετάζουν βασικά χαρακτηριστικά του αστικού οδικού περιβάλλοντος, όπως: ο κυκλοφοριακός φόρτος και η ταχύτητα των

οχημάτων, το πλάτος των πεζοδρομίων και του ενδιάμεσου χώρου μεταξύ πεζοδρομίου και οδού, η ποιότητα της επιφάνειας των πεζοδρομίων, καθώς και υποστηρικτικά μέσα όπως ράμπες πρόσβασης στα πεζοδρόμια και ο οδικός φωτισμός. Τοποθετούνται αριθμητικές τιμές στα οδικά χαρακτηριστικά για τον υπολογισμό μέσω ενός κατάλληλου αλγορίθμου του συνολικού «βαθμού περπατησιμότητας της οδού». Αν δεν υπάρχει πεζοδρόμιο στο συγκεκριμένο οδικό τμήμα, τοποθετείται η τιμή «99» (ακραία τιμή), ώστε να καταδειχθεί ευκρινώς η απουσία οδικής υποδομής για τον πεζό. Στα πλαίσια της αξιολόγησης της περπατησιμότητας της οδού εξετάζονται επιπλέον και οι διαβάσεις μέσω «διχοτομικών» ερωτήσεων (ναι, όχι). Οι πληροφορίες από τις διασταυρώσεις δεν αποτελούν τμήμα του βαθμού αξιολόγησης της περπατησιμότητας της οδού, αλλά συμβάλλουν στην αναγνώριση των σχεδιαστικών προβλημάτων.

Το «εργαλείο εξέτασης της ποδηλατικότητας» της οδού, έκταση επίσης μιας σελίδας, αποτελείται από 27 μεταβλητές, οι οποίες χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά γενικούς παράγοντες της οδού, όπως: ο κυκλοφοριακός φόρτος και η ταχύτητα των οχημάτων, ο αριθμός και το πλάτος των λωρίδων κυκλοφορίας της οδού και του ποδηλατόδρομου. Με τη βοήθεια ενός κατάλληλου αλγορίθμου και της τοποθέτησης τιμών στα διάφορα οδικά χαρακτηριστικά, είναι δυνατός ο υπολογισμός του «βαθμού ποδηλατικότητας» της οδού.

7.2.2.3. Συλλογή δεδομένων

Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας και λειτουργικότητας των δυο εργαλείων της μεθοδολογίας έλαβε χώρα πρακτική εφαρμογή τους σε 31 αστικά και υπεραστικά οδικά τμήματα μήκους ενός έως δύο μιλίων το καθένα, εντός ακτίνας 10μιλίων από το Πανεπιστήμιο της Νότιας Καρολίνας στο Chapel Hill των ΗΠΑ. Τα οδικά τμήματα επιλέχθηκαν ώστε να είναι αντιπροσωπευτικά κεντρικών, συλλεκτήριων και τοπικών οδών της περιοχής μελέτης. Την πρακτική πιλοτική εφαρμογή της έρευνας ανέλαβαν δυο ερευνητές - ελεγκτές, εκ των οποίων ο ένας έμπειρος και ο άλλος άπειρος σε ζητήματα αξιολόγησης της οδικής υποδομής.

Η εξέταση των οδικών τμημάτων από τους ελεγκτές έγινε με τη χρήση αυτοκινήτου, λόγω του μεγάλου οδικού μήκους που έπρεπε να εξετάσουν. Βεβαίως, θα ήταν

προτιμητέα η καθολική κίνηση με τα πόδια ή το ποδήλατο. Το ζήτημα αυτό αποτελεί και μειονέκτημα της πιλοτικής εφαρμογής της μεθόδου. Η χρήση της μεθόδου έλαβε χώρα το φθινόπωρο του 2001, κατά τη διάρκεια τυπικών καθημερινών, υπό καλές καιρικές συνθήκες. Οι ελεγκτές σταθμεύοντας το αυτοκίνητό τους παρά την οδό, συμπλήρωσαν ανεξάρτητα τα έντυπα αξιολόγησης. Στη συνέχεια, οδηγώντας το αυτοκίνητο κατά μήκος κάθε οδικού τμήματος παρατήρησαν ξανά το οδικό περιβάλλον, ώστε να συμπληρώσουν τα έντυπα με μεγαλύτερη ακρίβεια. Οι ελεγκτές άφησαν τα οχήματά τους τουλάχιστον μια φορά ανά οδικό τμήμα, ώστε να μετρήσουν το πλάτος του πεζοδρομίου και να «αισθανθούν» τα οδικά χαρακτηριστικά.

Εκτός από τους δυο ελεγκτές, κλήθηκαν και τρεις επιπλέον ειδικοί με εμπειρία στη μελέτη και κατασκευή αστικής οδικής υποδομής για πεζούς και ποδηλάτες να εξετάσουν τα ίδια οδικά τμήματα. Οι ειδικοί ελεγκτές εξετάζανε υποκειμενικά τα χαρακτηριστικά καταλληλότητας των οδικών τμημάτων, χρησιμοποιώντας μια επταβάθμια κλίμακα Likert με διακύμανση μεταξύ «άνετου» και «απαγορευτικού», με μια ενδιάμεση ουδέτερη τιμή.

7.2.2.4. Ανάλυση

Και τα δυο εργαλεία χρησιμοποιούν έναν αλγόριθμο που συνδυάζει τις τιμές που τοποθέτησαν οι ελεγκτές ώστε να καταλήξει σε ένα τελικό βαθμό για την καταλληλότητα της οδικής υποδομής. Η αξιοπιστία της μεθόδου ελέγχθηκε με το στατιστικό πακέτο SPSS, ώστε να υπολογιστεί η “intraclass correlation” για κάθε μεταβλητή. Εκτιμήθηκε ο βαθμός αξιοπιστίας για κάθε ελεγκτή και κάθε μεταβλητή, καθώς και για το συνολικό βαθμό καταλληλότητας της οδού. Η αξιοπιστία κάθε μεταβλητής ορίστηκε ως η συσχέτιση των τιμών των δυο ομάδων ελεγκτών, των ερευνητών και των ειδικών. Επίσης χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Pearson για τη σύγκριση μεταξύ των δυο εργαλείων καταλληλότητας της οδού για κίνηση με τα πόδια και το ποδήλατο.

7.2.2.5. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα

Μετά την ανάλυση, η μέθοδος παρουσίασε χαμηλή αξιοπιστία λόγω του μικρού οδικού δείγματος που εξετάστηκε. Το οδικό δείγμα αποτελούνταν από 31 οδικά τμήματα, εκ των οποίων μόνο 17 είχαν πεζοδρόμιο ώστε να είναι δυνατή η ανάλυση της καταλληλότητας της οδού για περπάτημα. Η χαμηλή αξιοπιστία της μεθόδου οφείλεται επίσης και στις προκλήσεις που έπρεπε να αντιμετωπίσουν οι ερευνητές. Κατά τη διάρκεια της συλλογής των στοιχείων, οι ερευνητές δήλωσαν ότι ήταν δύσκολο να αξιολογήσουν τα χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος, χωρίς να επηρεαστούν από προσωρινές συνθήκες που σχετίζονται με τη συντήρηση των οδικών τμημάτων. Μια ακόμη πρόκληση, τόσο για τους απλούς ερευνητές όσο και τους ειδικούς, ήταν η αξιολόγηση της καταλληλότητας ενός ολόκληρου οδικού τμήματος ως ενότητας. Χαρακτηριστικά προβλήματα ήταν οι απότομες αλλαγές σε μεμονωμένα σημεία ενός πεζοδρομίου, είτε με την εμφάνιση ενός μόνιμου ή κινητού εμποδίου, είτε λόγω μιας μεγάλης μείωσης του πλάτους του. Μια τελευταία πρόκληση των ελεγκτών ήταν η ανοικτή αρχιτεκτονική του εντύπου που προσπαθούσε να αποτυπώσει τη γνώμη των ελεγκτών, χωρίς να τους δίνει κατευθύνσεις για το τι είναι σημαντικό σε κάθε χαρακτηριστικό και τι όχι.

Συνολικά, η μέθοδος χαρακτηρίζεται από κάποιους περιορισμούς. Ο πρώτος ήταν το μικρό δείγμα της έρευνας που δεν έδινε τη δυνατότητα για εξέταση χαρακτηριστικών σε περιοχές με βιομηχανικές χρήσεις γης ή σε σιδηροδρομικές διαβάσεις. Χρήση δεδομένων ετήσιου μέσου ημερήσιου κυκλοφοριακού φόρτου (ΕΜΗΚ) δε δίνουν τη δυνατότητα αποτύπωσης των πραγματικών κυκλοφοριακών συνθηκών σε ώρα αιχμής. Η αποτύπωση ορισμένων οδικών τμημάτων έγινε μέσα από το αυτοκίνητο, καθώς το μήκος τους έως 3χλμ σε προαστιακές οδούς ήταν πολύ δύσκολο να γίνει από τους ελεγκτές κινούμενοι με τα πόδια ή με ποδήλατο. Οι ερευνητές θεώρησαν ότι οδικά χαρακτηριστικά, όπως η κλίση και η επιφάνεια της οδού, δεν είναι δυνατόν να εξεταστούν αντικειμενικά όταν οι ίδιοι βρίσκονται εντός του αυτοκινήτου. Οι ερευνητές ήταν ηλικίας μεταξύ 25 και 40 ετών. Προτείνεται ένα ηλικιακά πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα ελεγκτών περιλαμβάνοντας νέους, ηλικιωμένους και άτομα με κινητικά προβλήματα. Ένας τελικός περιορισμός της έρευνας ήταν απουσία εξέτασης χαρακτηριστικών αισθητικής της οδού, όπως η αρχιτεκτονική των κτιρίων. Τέλος, για να είναι πιο επιτυχημένη η αξιολόγηση της καταλληλότητας της οδού για

την κίνηση του πεζού και του ποδηλάτη προτείνεται η λήψη δεδομένων της πραγματικής συμπεριφοράς των μετακινούμενων στην οδό μέσω οπτικής παρατήρησης.

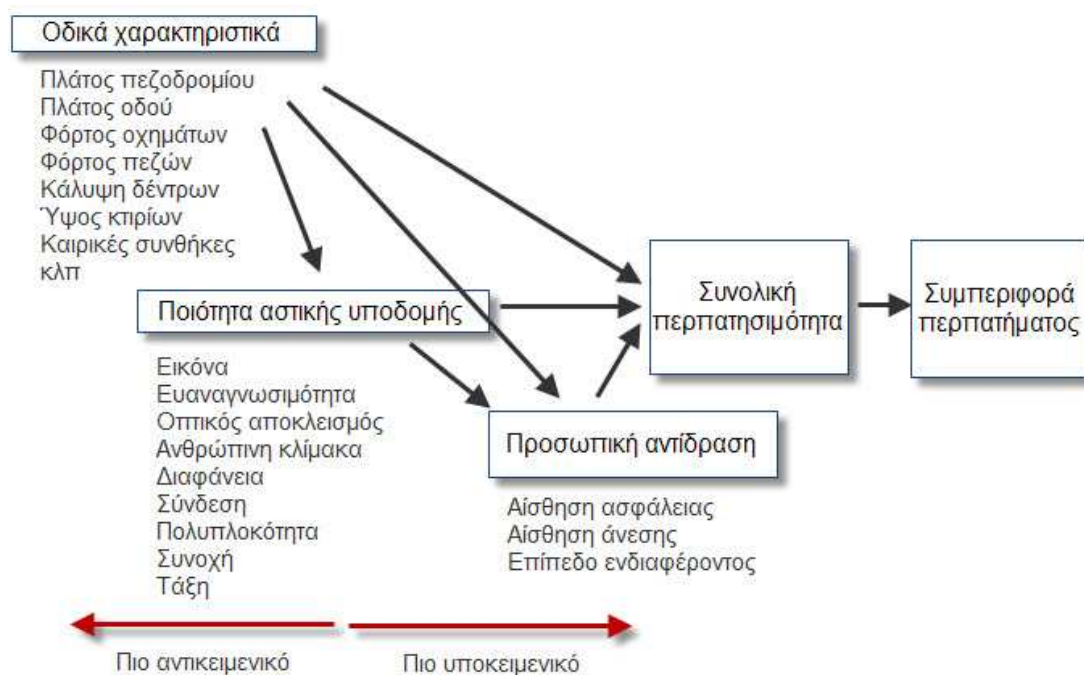
7.2.3. Η μέθοδος “U - Maryland”

7.2.3.1. Εισαγωγή

Στην έρευνα για τη βιώσιμη κινητικότητα είναι σημαντική η ανάπτυξη μεθοδολογιών που να αποτιμούν την περπατησιμότητα του οδικού περιβάλλοντος του πεζού. Μια από αυτές τις μεθοδολογίες είναι η “U – Maryland” που αναπτύχθηκε από τους Ewing et al (2006). Η μεθοδολογία αναπτύχθηκε από το πανεπιστήμιο του Maryland στις ΗΠΑ, ώστε να λάβει και την αντίστοιχη ονομασία. Στόχος της εν λόγω μεθοδολογίας ήταν η εξέταση της ποιότητας του αστικού οδικού περιβάλλοντος που οδηγεί στη θεώρηση ότι μια οδός είναι πιο «περπατήσιμη» από μια άλλη.

Η παρούσα μεθοδολογία εξετάζει το ζήτημα της προσωπικής αντίληψης ως ενδιάμεσο στάδιο μεταξύ των χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος και της συμπεριφοράς μετακίνησης των πεζών (Σχήμα 7.1).

Σχήμα 7.1: Μοντέλο αλληλεπίδρασης πεζών – οδικού περιβάλλοντος



Τα δομικά χαρακτηριστικά του αστικού οδικού περιβάλλοντος (physical features) μπορούν να μετρηθούν αντικειμενικά. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του αστικού χώρου (urban design qualities) μπορούν να εξεταστούν με έναν βαθμό αντικειμενικότητας από ελεγκτές, αν και όχι με την αντικειμενικότητα των δομικών οδικών χαρακτηριστικών. Η προσωπική άποψη - αντίδραση των πεζών επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος και την αντίληψή τους. Δεν είναι όμως δυνατόν να αποτιμηθεί μέσω της οπτικής παρατήρησης του οδικού περιβάλλοντος στο πεδίο, παρά μόνο μέσω ερωτηματολογίων ή συνεντεύξεων στους ίδιους του μετακινούμενους. Όλοι οι ανωτέρω παράγοντες: οδικά χαρακτηριστικά, ποιότητα αστικής οδικής υποδομής και προσωπική άποψη - αντίδραση, καθορίζουν συνολικά το επίπεδο περπατησιμότητας της οδού, το οποίο ορίζεται ως: «ο τρόπος με τον οποίο οι πολίτες αισθάνονται την οδό ως ένα χώρο φιλικό για να περπατήσουν».

7.2.3.2. Μεθοδολογία

Στην παρούσα μεθοδολογία εξετάστηκαν εννέα μεταβλητές, όπως παρατίθενται ακολούθως:

- *Εικόνα (imageability)*: Είναι η οπτική ποιότητα του χώρου που κάνει μια περιοχή αναγνωρίσιμη και αξιομνημόνευτη.
- *Ευαναγνωσιμότητα (legibility)*: Είναι η ευκολία με την οποία η χωρική δομή μπορεί να αναγνωριστεί ως σύνολο. Βελτιώνεται από την ύπαρξη ενός δικτύου κίνησης πεζών, το οποίο δίνει την αίσθηση σχετικής θέσης, αλλά και από φυσικά ή δομικά στοιχεία που θεωρούνται ως σημεία αναφοράς.
- *Αποκλεισμός (enclosure)*: Είναι ο βαθμός που οι δρόμοι και οι λοιποί δημόσιοι χώροι διαχωρίζονται οπτικά με κτίρια, τοίχους, δέντρα κλπ. Πυκνοδομημένοι αστικοί χώροι με μεγάλο ύψος κατακόρυφων στοιχείων δημιουργούν την αίσθηση του «αποκλεισμού».
- *Ανθρώπινη κλίμακα (human scale)*: Είναι το μέγεθος και τη διάρθρωση των στοιχείων της οδού που σχετίζονται με την αναλογία του ανθρώπου, αλλά και την ταχύτητα περπατήματος. Αρχιτεκτονικές λεπτομέρειες, υλικά κατασκευής επιφάνειας οδοστρώματος, φύτευση και επίπλωση της οδού, είναι στοιχεία του οδικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με την ανθρώπινη κλίμακα.

- *Διαφάνεια (transparency)*: Είναι ο βαθμός στον οποίο οι πολίτες μπορούν να δουν ή να αντιληφθούν τι βρίσκεται ή τι συμβαίνει στο τέλος της οδού ή του δημόσιου χώρου. Ακόμα πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στο βαθμό με τον οποίο οι πολίτες μπορούν να αντιληφθούν την ανθρώπινη δραστηριότητα. Τοίχοι, παράθυρα, πόρτες, θάμνοι κλπ αποτελούν στοιχεία που καθορίζουν τη διαφάνεια μιας οδού.
- *Σύνδεση (linkage)*: Είναι οι οπτικές και φυσικές συνδέσεις των κτιρίων με τις οδούς, των κτιρίων και των οδών μεταξύ τους. Η σύνδεση στο οδικό δίκτυο επιτυγχάνεται τόσο οριζόντια, όσο και κατακόρυφα.
- *Πολυπλοκότητα (complexity)*: Είναι η οπτική ποικιλομορφία της οδού και συγκεκριμένα η αρχιτεκτονική, η επίπλωση της οδού, η σήμανση και η ανθρώπινη δραστηριότητα.
- *Συνοχή (coherence)*: Είναι η αίσθηση της οπτικής τάξης που επηρεάζεται από την αυτοτέλεια και συμπληρωματικότητα της κλίμακας, τον χαρακτήρα και τη διάταξη των κτιρίων, την αστική επίπλωση, των υλικών οδοστρώματος κλπ.
- *Τάξη (tidiness)*: Είναι οι συνθήκες και η καθαρότητα του αστικού χώρου. Ένας αστικός χώρος σε αταξία παρουσιάζει εμφανή σημάδια αποσύνθεσης και ακαταστασίας, έχοντας άμεση ανάγκη ανακατασκευής και καθαριότητας

Στόχος της παρούσας μεθοδολογίας ήταν η ποσοτική μέτρηση των ανωτέρω χαρακτηριστικών με έναν βαθμό αξιοπιστίας μεταξύ των ελεγκτών. Στόχος ήταν να γίνει η «έρευνα οπτικής αξιολόγησης» της οδού χρησιμοποιώντας εκτός από έμπειρους και ελεγκτές με χαμηλό επίπεδο ειδίκευσης. Τα βήματα της μεθόδου ήταν τα εξής:

- *Δημιουργία μιας ομάδας ελεγκτών*: Επιλέχθηκαν 10 ειδικοί στον τομέα του αστικού σχεδιασμού, τόσο επαγγελματίες όσο και ακαδημαϊκοί.
- *Δημιουργία βιβλιοθήκης με βίντεο οδικών τμημάτων*: Συλλέχθηκαν περισσότερα από 200 βίντεο κλιπ από δεκάδες πόλεις στις ΗΠΑ. Στόχος ήταν η αξιολόγηση της οδού με τον τρόπο που βλέπει ο πεζός, δηλαδή σε κίνηση. Το πρωτόκολλο της μεθόδου καθόριζε το σημείο έναρξης της λήψης, την ταχύτητα κίνησης κλπ.
- *Δειγματοληπτική επιλογή βίντεο κλιπ*: Στόχος ήταν η επιλογή βίντεο κλιπ οδικών τμημάτων που θα διέφεραν μεταξύ τους. Ένας ερευνητής και ένας βοηθός αξιολόγησαν τα βίντεο και τελικά επέλεξαν 48 εξ' αυτών.

- *Βαθμολόγηση οδικών χαρακτηριστικών:* Οι ελεγκτές βαθμολόγησαν τις οδούς σύμφωνα με τα ανωτέρω εννέα χαρακτηριστικά με βάση την κλίμακα αξιολόγησης Likert από 1 (χαμηλό) έως 5 (υψηλό). Επιπλέον, χρησιμοποιώντας την ίδια κλίμακα αξιολογήσανε τη συνολική «περπατησιμότητα» της οδού.
- *Μέτρηση των φυσικών χαρακτηριστικών του οδικού χώρου.* Οι ελεγκτές ανέλυσαν και τα 48 βίντεο, ώστε να μετρήσουν ορισμένα φυσικά χαρακτηριστικά των οδικών τμημάτων.
- *Έλεγχος αξιοπιστίας της βαθμολόγησης των ποιοτικών και φυσικών χαρακτηριστικών του αστικού χώρου:* Χρησιμοποιήθηκε η στατιστική μέθοδος “intra-class correlation coefficients” (ICC), ώστε να αξιολογηθεί η αξιοπιστία τόσο της μέτρησης των ποιοτικών αστικών χαρακτηριστικών από την ομάδα των ειδικών, όσο και των φυσικών χαρακτηριστικών από την ομάδα των ερευνητών.
- *Στατιστική ανάλυση της σχέσης μεταξύ των ποιοτικών και φυσικών χαρακτηριστικών του αστικού χώρου.*
- *Κριτήρια για την επιλογή των ποιοτικών χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος προς μέτρηση.*
- *Ανάπτυξη λειτουργικών ορισμών και πρωτοκόλλων μέτρησης του αστικού χώρου και των αντίστοιχων εγχειριδίων.*

7.2.3.3. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα συμπέρανε ότι είναι εφικτή η ποσοτική αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του οδικού αστικού περιβάλλοντος. Η παρούσα μέθοδος είναι σχετικά απλή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους κατοίκους μιας αστικής περιοχής χωρίς ιδιαίτερη εμπειρία. Η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ερευνητές για την εξέταση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος που επηρεάζουν την αντίληψη και άποψη των πεζών για την αστικό χώρο και την επιθυμία τους να περπατήσουν σε αυτόν.

Οι περιορισμοί της μεθόδου περιλαμβάνουν την αξιολόγηση μόνον αστικών οδών και όχι προαστιακών ή επαρχιακών οδών. Επιπλέον, περιορισμός της μεθόδου είναι η απαίτησή της για τη λήψη δεδομένων βίντεο. Επίσης, δεν έχει εξεταστεί η

αντικειμενικότητα της άποψης των ελεγκτών, οι οποίοι δεν αξιολογούν την οδό στο πεδίο παρά με το βίντεο. Τέλος, η μέθοδος παρουσίασε τόσο χαμηλές τιμές αξιοπιστίας inter-rater από τους ερευνητές για την αξιολόγηση των ποιοτικών και φυσικών οδικών χαρακτηριστικών, όσο και μεταξύ πεδίου και εργαστηρίου. Η μέθοδος συμπέρανε ότι ήταν πολύ δύσκολη η ποσοτικοποίηση των χαρακτηριστικών legibility, linkage, coherence και tidiness, εν τούτοις όμως ήταν πολύ χρήσιμη η ενσωμάτωσή τους σε μεθόδους αξιολόγησης της περπατησιμότητας της οδού.

7.2.4. Η μέθοδος “Pedestrian Environmental Data Scan - PEDS”

7.2.4.1. Εισαγωγή

Η μέθοδος “Pedestrian Environmental Data Scan” (PEDS) εκπονήθηκε από τους Clifton et al (2006). Το PEDS ως εργαλείο ελέγχου αποτελείται από ένα έντυπο με ερωτήσεις το οποίο συμπληρώνεται από τους ελεγκτές. Σχεδιάστηκε ώστε να εξισορροπήσει την ανάγκη για μια λεπτομερή αξιολόγηση του οδικού περιβάλλοντος και την οικονομικότητα εφαρμογής του, όντας έτσι περιορισμένο σε μια σελίδα. Στόχος ήταν η εξέταση των χαρακτηριστικών του φυσικού - δομημένου αστικού χώρου με έμφαση στην κίνηση των πεζών. Συγκεκριμένα, η ανάλυση του αστικού περιβάλλοντος λαμβάνει χώρα σε επίπεδο πολεοδομικής μακροκλίμακας (οδικό περιβάλλον κίνησης πεζών) και μικροκλίμακας (οδική υποδομή κίνησης πεζών και ποδηλατιστών).

Η ανάπτυξη του PEDS βασίστηκε στο “Systematic Pedestrian and Cycling Environmental Scan” (SPACES), (Pikora et al, 2002), που αναπτύχθηκε ειδικά για χρήση στην Αυστραλία. Το SPACES παρέχει τη δυνατότητα για υποκειμενική αξιολόγηση της ελκυστικότητας και της ευκολίας κίνησης του πεζού και του ποδηλάτη στο αστικό οδικό περιβάλλον, ερωτήσεις τις οποίες το PEDS διατήρησε εν ισχύ. Αντί όμως να αξιολογήσει τη δυσκολία φυσικής κίνησης, βαθμολόγησε την αντίληψη περί οδικής και σωματικής ασφάλειας ενός οδικού τμήματος για την κίνηση με τα πόδια και το ποδήλατο. Η εν λόγω δράση οφείλεται στη δυσκολία συλλογής ατομικών ενδείξεων περί ασφάλειας με αντικειμενικά μέσα. Το PEDS προσέθεσε επίσης ερωτήσεις αξιολόγησης της οδικής υποδομής του πεζού στα οδικά τμήματα (τύπος ενδιάμεσου χώρου, πλάτος, σύνδεση και συνέχεια του πεζοδρομίου),

χαρακτηριστικά της οδού (όριο ταχύτητας, περπάτημα διαμέσου χώρου στάθμευσης οχημάτων) και χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος του πεζού και του ποδηλάτη (βοηθήματα εύρεσης διαδρομής, καλώδια ρεύματος, απόσταση οικοδομικής – ρυμοτομικής γραμμής).

7.2.4.2. Εκπαίδευση των ελεγκτών

Ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της μεθόδου PEDS είναι η εκτενής εκπαίδευση των ελεγκτών για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας του ελέγχου. Το εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιείται περιλαμβάνει μια παρουσίαση όλων των υπό εξέταση οδικών χαρακτηριστικών, την προβολή οδικών τμημάτων σε video και την εξέτασή τους για την επίτευξη της ομογενοποίησης της αξιολόγησης όλων των ελεγκτών.

Η εκπαιδευτική διαδικασία αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια. Στο πρώτο στάδιο, μια παρουσίαση εξηγεί στοιχεία ελέγχου της οδού, όπως αυτή χωρίζεται στα διάφορα οδικά τμήματα. Κάθε ερώτηση και επιλογή απάντησης αναλύεται σε βάθος με φωτογραφικά παραδείγματα. Το πρώτο τμήμα της εκπαίδευσης καταλήγει με την παρουσίαση βίντεο των οδικών τμημάτων όπου οι ελεγκτές τα βαθμολογούν και στη συνέχεια συζητάνε επί διάφορων ερωτήσεων. Το δεύτερο στάδιο της έρευνας λαμβάνει χώρα στο πεδίο, δηλαδή στις οδούς. Οι ελεγκτές εξετάζουν 5-6 διαφορετικά οδικά τμήματα και στη συνέχεια αξιολογούν τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους. Η εκπαίδευση συνεχίζεται μέχρι όλοι οι ελεγκτές να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο κατανόησης και αξιολόγησης των στοιχείων της οδικής υποδομής.

Για να ολοκληρωθεί η εκπαίδευση, αναπτύχθηκε επιπλέον ένα «πρωτόκολλο ελέγχου» για την παροχή διευκρινήσεων περί της συλλογής δεδομένων στο πεδίο. Ύστερα από την ολοκλήρωση κάθε εκπαιδευτικής διαδικασίας, οι ελεγκτές ενθαρρύνονται στη μεταξύ τους συζήτηση για την αντιμετώπιση προβλημάτων που εντόπισαν, τα συμπεράσματα των οποίων ενσωματώθηκαν στο πρωτόκολλο για την ολοκλήρωση της πληρότητάς του.

7.2.4.3. Εφαρμογή της μεθόδου

Το PEDS είναι σχεδιασμένο για να εφαρμόζεται σε οδικά τμήματα μιας οδού ή ενός διαδρόμου κίνησης πεζών, το οποίο επιτρέπει ευελιξία στην εφαρμογή του. Το PEDS ορίζει ως οδικό τμήμα ένα πεζοδρόμιο ή διάδρομο κίνησης πεζών που οριοθετείται από διασταυρώσεις και διαβάσεις. Τα οδικά τμήματα αναγνωρίζονται με τη βοήθεια δευτερευόντων οδών ή άξονα κίνησης πεζών με τη βοήθεια βάσης δεδομένων σε γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών GIS. Σε περίπτωση που τα οδικά τμήματα είναι μεγαλύτερα από 250μ (700ft), υποδιαιρούνται ώστε να είναι καλύτερη η σύγκριση μεταξύ τους. Ως αποτέλεσμα, το μήκος των οδικών τμημάτων και το συνολικό μήκος των οικοδομικών τετραγώνων δεν είναι πάντα ταυτόσημο. Σε κάθε οδικό τμήμα αποδίδεται ένας μοναδικός κωδικός ώστε να είναι δυνατή η χωρική τους ταυτοποίηση. Υποδομή κίνησης πεζών που δε γειτνιάζει με την οδό, όπως μονοπάτια και διάδρομοι κίνησης εκτός οδού, εντάσσονται επίσης στη βάση δεδομένων. Οδικά τμήματα που δεν είναι προσβάσιμα στους πεζούς, όπως κεντρικές αστικές αρτηρίες και αστικοί αυτοκινητόδρομοι αφαιρούνται από την προς εξέταση βάση δεδομένων των οδών.

Οι ελεγκτές εξετάζουν το οδικό περιβάλλον συλλέγοντας πληροφορίες για κάθε οδικό τμήμα, εξετάζοντας ταυτόχρονα και τις δυο πλευρές της οδού. Αν η υπό εξέταση υποδομή κίνησης των πεζών βρίσκεται σε μια οδό με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων, τότε η διαδικασία ελέγχου διενεργείται ξεχωριστά για τις δυο πλευρές της οδού. Παράγοντες της οδού, όπως υψηλοί κυκλοφοριακοί φόρτοι και ταχύτητες οχημάτων, αλλά και το μεγάλο πλάτος της οδού, δυσχεραίνουν τη διάσχιση της οδού από τους πεζούς με αποτέλεσμα κάθε πλευρά της οδού να είναι απαραίτητο να εξεταστεί σε διαφορετικό χρόνο.

Το PEDS σχεδιάστηκε να εφαρμόζεται ταυτόχρονα από δυο ελεγκτές, βελτιώνοντας έτσι την αξιοπιστία και την ασφάλεια των ελεγκτών. Εναλλακτικοί τρόποι εφαρμογής της μεθόδου είναι οι ελεγκτές να εξετάζουν την οδό είτε «ανεξάρτητα», είτε «κατά κύματα», όπου κάθε ελεγκτής είναι εκπαιδευμένος σε ορισμένα χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος.

7.2.4.4. Διασύνδεση με φορητή τεχνολογία καταγραφής δεδομένων

Το PEDS αναπτύχθηκε αρχικά ως μέθοδος εξέτασης του αστικού οδικού περιβάλλοντος σε έντυπη μορφή. Είναι όμως δυνατή η διασύνδεσή του με «προσωπικό ψηφιακό εξοπλισμό» (Personal Digital Assistant - PDA). Τα PDA μπορούν να υποστηρίξουν ποικιλία πακέτων λογισμικού που περιλαμβάνουν προγράμματα βάσης δεδομένων, ηλεκτρονική έκδοση κειμένου υποστηρικτικών υλικών και πρωτοκόλλων και σε ορισμένες περιπτώσεις γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (GIS) και συστήματα δορυφορικού προσδιορισμού θέσης (GPS). Μερικά PDA έχουν τη δυνατότητα διασύνδεσης με ψηφιακές φωτογραφικές κάμερες, επιτρέποντας την καταγραφή των χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος απευθείας σε μια ηλεκτρονική βάση δεδομένων. Με τον τρόπο αυτό βελτιώνεται η ποιότητα συλλογής και η ευκολία επεξεργασίας των δεδομένων, ενώ μειώνεται και ο απαιτούμενος χρόνος εκπόνησης της έρευνας.

7.2.4.5. Εφαρμογή – έλεγχος αξιοπιστίας

Η PEDS εφαρμόστηκε πιλοτικά πρώτη φορά κατά τη διάρκεια του Ιουνίου και του Ιουλίου 2004 στο οδικό δίκτυο των πεζών της πόλη του College Park, στο Πανεπιστήμιο του Maryland. Εξετάστηκε συνολικό μήκος οδών 71,5μιλίων, που ισοδυναμεί με 995 οδικά τμήματα. Οι ελεγκτές εξέτασαν κατά μέσο όρο 100 οδικά τμήματα την ημέρα. Μετά το πέρας της ημερήσιας συλλογής στοιχείων, οι ελεγκτές συζητούσαν τα προβλήματα που αντιμετώπισαν, ώστε να εμπλουτίσουν το πρωτόκολλο εφαρμογής της μεθόδου. Τα δεδομένα εξάγονταν από το PDA σε Excel format και στη συνέχεια στο στατιστικό πρόγραμμα SPSS για περαιτέρω ανάλυση. Η ανάλυση της μεθοδολογίας αφορά τρία ερωτήματα:

- Την αξιοπιστία της συνολικής αξιολόγησης (intra-rating, inter-rating).
- Τη μεταβλητότητα της αξιοπιστίας με βάση τον τύπο της οδού.
- Την επίδραση των διαφόρων τρόπων εκπόνησης της μεθόδου (ατομικά, ομαδικά, σε κύματα) στην αξιοπιστία της συλλογής των δεδομένων.

Για την ανάλυση της αξιοπιστίας της μεθόδου χρησιμοποιήθηκαν τρεις στατιστικές μέθοδοι:

- Kappa statistics
- Percent agreement
- Concordance correlation coefficient

Η στατιστική μέθοδος “Kappa statistics” παρέχει τη δυνατότητα μέτρησης της «τυχαίας συμφωνίας» μεταξύ των ελεγκτών. Μια τιμή Kappa ίση με ένα (1,00) αντιπροσωπεύει τέλεια συμφωνία, ενώ μια τιμή ίση με το μηδέν (0,00) αντιπροσωπεύει τυχαία συμφωνία. Τέλος, τιμή Kappa μικρότερη από το μηδέν ($<0,00$) αντιπροσωπεύει συμφωνία μικρότερη από αυτή που αναμένεται από τύχη. Κατά τη διάρκεια της ανάλυσης με Kappa statistics εφαρμόστηκε επιπλέον ένα σύστημα με βάρη όπου βαθμολογεί τη διαφωνία μεταξύ απόψεων που απέχουν ένα επίπεδο μεταξύ τους (υψηλό ή μέτριο) σε σχέση με τις πιο απομακρυσμένες κατηγορίες (υψηλό ή χαμηλό).

Η μέθοδος Kappa statistics εφαρμόζεται για διακριτές μεταβλητές. Υπάρχουν όμως και συνεχείς μεταβλητές, η ανάλυση των οποίων είναι δυνατή με τη χρήση της μεθόδου “Concordance correlation coefficient”. Ερωτήσεις που αφορούν οδικά χαρακτηριστικά όπως: αριθμό λωρίδων οδού, πλάτος πεζοδρομίου και απόσταση από το έρεισμα της οδού, είναι συνεχείς μεταβλητές. Η concordance statistics έχει εύρος τιμών από 1,00 έως 0,00, όπου η τιμή 1,00 αντιπροσωπεύει τέλεια συμφωνία.

Μια ακόμα στατιστική μέθοδος προς εφαρμογή ήταν η “percent agreement”. Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για την εξέταση χαρακτηριστικών τα οποία έχουν μικρή μεταβλητότητα, απαντώνται δηλαδή πιο σπάνια στο αστικό οδικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, αν ένα χαρακτηριστικό εμφανίζεται λίγες φορές παρουσιάζοντας μικρή διαφωνία αλλά όχι τέλεια συμφωνία μεταξύ των ελεγκτών, τότε η τιμή του Kappa θα είναι χαμηλή ενώ η συμφωνία θα είναι υψηλή.

Για την εφαρμογή της PEDS επιλέχθηκαν 12 προπτυχιακοί φοιτητές οι οποίοι ολοκλήρωσαν την εκπαιδευτική διαδικασία της μεθόδου. Οι ελεγκτές επιλέχθηκαν εκτός της έλλειψης προγενέστερης εμπειρίας και με το κριτήριο της εντοπιότητάς τους την υπό μελέτη περιοχή.

Ένας από τους σημαντικούς στόχους μιας μεθόδου είναι η αξιοπιστία της. Η Kappa statistics με τιμές μεταξύ 0,61 και 0,80 υποδεικνύει περιστασιακή συμφωνία, ενώ τιμές άνω του 0,80 δείχνουν σχεδόν τέλεια συμφωνία. Στην παρούσα μέθοδο, λίγα οδικά χαρακτηριστικά είχαν τιμές Kappa μικρότερες από 0,40, αφορώντας κυρίως υποκειμενικές ερωτήσεις, όπως η ποσότητα του αστικού φωτισμού και ο διαχωρισμός των πεζών από τα οχήματα. Απεναντίας, ερωτήσεις πιο αντικειμενικές όπως: οι χρήσεις γης, η ύπαρξη πεζοδρομίου κλπ, είχαν υψηλές τιμές Kappa ($>0,75$), υποδεικνύοντας ισχυρή συμφωνία μεταξύ των ελεγκτών.

Οι τέσσερις υποκειμενικές ερωτήσεις που αναφέρονται στην PEDS παρουσίασαν όλες χαμηλή αξιοπιστία. Παρατηρήθηκε όμως υψηλή συσχέτιση μεταξύ των ερωτήσεων «ασφαλής οδός για περπάτημα» και «ελκυστική οδός για περπάτημα». Αυτές οι δυο μεταβλητές συμπληρώνουν το «δείκτη περπατησιμότητας». Όλες οι υπόλοιπες μεταβλητές είχαν υψηλή συσχέτιση, που δείχνει ότι η επιλογή τους έχει άμεση συσχέτιση με την αντιληπτή περπατησιμότητα, παρά τη χαμηλή τους αξιοπιστία.

Η αξιοπιστία της μεθόδου εξετάστηκε σε δυο διαφορετικές αστικές περιοχές με χρήσεις κυρίως: εμπορικές και κατοικίας. Οι οδοί σε περιοχές κατοικίας παρουσίασαν υψηλότερη αξιοπιστία, καθώς έχουν λιγότερο πολύπλοκο οδικό περιβάλλον σε σχέση με τις εμπορικές οδούς. Αυτό σημαίνει ότι χρειάζεται περισσότερη και λεπτομερέστερη εκπαίδευση και εμπειρία για την αξιολόγηση εμπορικών οδών ή λοιπών οδών με ποικιλία χρήσεων.

Η αξιοπιστία της μεθόδου εξετάστηκε επίσης με βάση το πλήθος των ελεγκτών και του τρόπου συλλογής των στοιχείων. Αρχικά, τα οδικά τμήματα εξετάστηκαν από δυο ελεγκτές ταυτόχρονα, ενώ στη συνέχεια, από έναν μόνο ελεγκτή. Η εξέταση της οδού από έναν ελεγκτή οδήγησε σε χαμηλότερες τιμές αξιοπιστίας, ενώ παρατηρήθηκε ότι πολλοί ελεγκτές αισθάνονταν μεγαλύτερη άνεση και ασφάλεια όταν εξετάζανε την οδό μαζί με έναν συνάδελφό τους.

Τέλος, εξετάστηκε η αξιολόγηση της οδού «κατά κύματα». Κάθε ελεγκτής ήταν εξειδικευμένος σε μια ομάδα χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος, με τους ελεγκτές να αξιολογούν την οδό ο ένας μετά τον άλλον. Ύστερα από τον έλεγχο

αξιοπιστίας αυτής της συλλογής στοιχείων «κατά κύματα» έδειξε ότι δεν είναι τόσο αξιόπιστη όσο η «παραδοσιακή» εξέταση όλων των χαρακτηριστικών της οδού από έναν ελεγκτή.

7.2.4.6. Κόστος και χρόνος εκπόνησης της μεθόδου

Στόχος της μεθόδου PEDS είναι να μπορεί να επιτευχθεί ένας γρήγορος και αξιόπιστος έλεγχος της περπατησιμότητας των οδικών τμημάτων. Η εφαρμογή της μεθόδου σε ένα οδικό τμήμα 120μ (400ft) απαιτεί 3-5min, όσο και ο χρόνος περπατήματος. Με τη συμμετοχή δυο ελεγκτών απαιτούνται 6-10 εργατολεπτά για κάθε οδικό τμήμα. Πρέπει να ληφθεί υπόψιν η εκπαίδευση και ο έλεγχος αξιοπιστίας της μεθόδου, αυξάνοντας έτσι το συνολικό χρόνο σε 10-12min ανά οδικό τμήμα και ελεγκτή. Χρησιμοποιώντας τον εξοπλισμό PDA εξοικονομούνται 2 εργατολεπτά ανά οδικό τμήμα. Ένα PDA κοστίζει 100-200\$ και το λογισμικό του 50\$, το οποίο σημαίνει ότι εξετάζοντας ένα μικρό σχετικά μέγεθος οδικών τμημάτων επαρκεί για την απόσβεσή του.

7.2.4.7. Συμπεράσματα

Η ανάπτυξη του PEDS οδήγησε σε ενθαρρυντικά αποτελέσματα, καθώς ένα μεγάλο τμήμα του εκπαιδευτικού υλικού και το πρωτόκολλο εφαρμογής του εμπλουτίστηκε κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της μεθόδου. Συνοπτικά, τα συμπεράσματα της μεθόδου ήταν τα εξής:

- Σχεδόν όλες οι ερωτήσεις της μεθόδου παρουσίασαν μέτρια έως υψηλή αξιοπιστία.
- Οι υποκειμενικές ερωτήσεις αξιολόγησης της οδού παρουσίασαν χαμηλή διαθεσιμότητα.
- Η συλλογή των στοιχείων είναι δυνατόν να γίνει τόσο με τη χρήση είτε έντυπα, είτε με τη χρήση ηλεκτρονικού εξοπλισμού PDA, αυξάνοντας την ευελιξία της μεθόδου.
- Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί σε αστικές, προαστικές και αγροτικές οδούς.
- Η εξέταση της οδού προτείνεται να γίνεται από δυο ελεγκτές που να αξιολογούν όλα τα χαρακτηριστικά και των δυο πλευρών της οδού στον ίδιο χρόνο.

- Απαιτούνται 3-5min ανά οδικό τμήμα.

Οι πληροφορίες της μεθόδου μπορούν να συμβάλλουν στην εξέταση της σχέσης μεταξύ των χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος και της κίνησης των πεζών. Η ανάπτυξη της PEDS, καθώς και λοιπών μεθοδολογιών στοχεύει στην αύξηση του ενδιαφέροντος για το οδικό περιβάλλον κίνησης των πεζών. Στόχος είναι η αύξηση της κίνησης των πεζών, ενισχύοντας το ως μέσο μετακίνησης και φυσικής άσκησης.

7.2.5. Η μέθοδος “Walkable Places Survey - WPS”

7.2.5.1. Εισαγωγή

Η “Walkable Places Survey” (WPS), (Shriver 2003), είναι μια μεθοδολογία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μέλη της τοπικής κοινωνίας για να εξετάσουν τα χαρακτηριστικά του αστικού οδικού περιβάλλοντος με στόχο την υποστήριξη της κίνησης των πεζών. Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί από πολίτες με ή χωρίς κατάλληλη εμπειρία. Οι ερευνητές περπατάνε μαζί στην περιοχή μελέτης και εξετάζουν τα οδικά χαρακτηριστικά, προτείνοντας ακόμα και αλλαγές στο οδικό περιβάλλον.

7.2.5.2. Μεθοδολογία

Η εφαρμογή της μεθόδου WPS εκπονήθηκε στην οδό Baltimore Avenue σε μήκος δέκα οδικών τμημάτων το Σεπτέμβριο του έτους 2000. Η εν λόγω οδός είναι μια από τις κεντρικές αρτηρίες της πόλης West Philadelphia. Η οδός αποτελείται από δεκατρείς διασταυρώσεις εκ των οποίων οι πέντε δεν είναι τυποποιημένες, καθώς αποτελούνται από πέντε σκέλη, αντί των τεσσάρων σκελών μιας τυπικής διασταύρωσης. Αυτή η γεωμετρία της οδού συνεπάγεται αυξημένες κυκλοφοριακές εμπλοκές μεταξύ οχημάτων και πεζών.

Η βασική ιδέα πάνω στην οποία διαρθρώνεται το WPS είναι η εξέταση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος που επηρεάζουν την κίνηση ενός πεζού. Η βασική ερώτηση ήταν: «Πόσο ελκυστική και εξυπηρετική είναι η Baltimore

Avenue σε όσους κινούνται με τα πόδια και ζούνε, εργάζονται και επισκέπτονται την οδό».

Κατά την προετοιμασία της εκπόνησης της μεθόδου, οι ερευνητές εφοδιάστηκαν με ένα χάρτη και ένα έντυπο και στη συνέχεια χωρίστηκαν σε μικρές ομάδες. Περπάτησαν κατά μήκος της οδού και εξέτασαν τα οδικά χαρακτηριστικά στις ορισμένες περιοχές. Το WPS αποτελείται από τριάντα χαρακτηριστικά (Πίνακας 7.6) και η ποσοτική εξέταση βασίζεται στην κλίμακα Likert τριών βαθμών (πτωχή, μέτρια, καλή). Ύστερα από την εκπόνηση της έρευνας πεδίου και οι τέσσερις ομάδες των ερευνητών συμμετείχαν σε μια σύσκεψη, όπου περιγράψανε την εμπειρία τους από την εξέταση της οδού.

Πίνακας 7.6: Τα οδικά χαρακτηριστικά που εξετάζει το WPS

Κυκλοφορία και στάθμευση οχημάτων	Πεζοδρόμια και ΑΜΕΑ	Πληροφορίες
Θόρυβος	Κενά, ελλείψεις	Δημόσια τέχνη
Ταχύτητα	Πλάτος	Διασταυρώσεις
Συμπεριφορά οδηγών	Έρεισμα	Διαβάσεις
Στάθμευση	Εξοπλισμός	Ράμπες
Εμπλοκές πεζών - οχημάτων	Δέντρα και πράσινο	Πλάτος οδού
Κτίρια και χρήσεις γης	Ενδιάμεσος χώρος	Ακτίνα καμπύλης
Σήμανση	Θάμνοι, έδαφος	Αντίληψη
Οπτικό ενδιαφέρον	Δέντρα	Ορατότητα της οδού
Πρόσοψη κτιρίων	Αστικός εξοπλισμός	Αίσθηση αποκλεισμού
Σύνδεση πεζοδρομίων	Καθίσματα	Αίσθηση ευμάρειας
Εμπόδια	Στάσεις ΜΜΜ	
Εξυπηρέτηση	Φωτισμός	

Πηγή: Shriver 2003

7.2.5.3. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα

Το WPS είναι ένα εργαλείο που στοχεύει στην ποσοτική αποτύπωση των οδικών χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης. Η εφαρμογή του εργαλείου έλαβε χώρα κατά μήκος της Baltimore Avenue. Οι ερευνητές κατέληξαν σε μέσο όρο τιμών άνω του

μετρίου σε δεκαπέντε οδικά χαρακτηριστικά και κάτω του μετρίου στα υπόλοιπα δεκαπέντε. Στα οδικά τμήματα όπου τα κτίρια ήταν κτισμένα εγγύτερα στο πεζοδρόμιο απολάμβαναν υψηλότερους δείκτες περπατησιμότητας. Υψηλές τιμές απολαμβάνανε επίσης διασταυρώσεις με μικρή ακτίνα καμπυλότητας και ράμπες για τα ΑΜΕΑ, ακόμα και αν ήταν κατασκευασμένες με πέντε σκέλη. Οι οδηγοί δεν παρουσίασαν υψηλή επιθετικότητα οδήγησης έναντι των πεζών, αν και κάποιες φορές δεν παραχωρούσαν προτεραιότητα και επιταχύνανε για να προλάβουν να διασχίσουν την οδό. Η δραστηριότητα των πολιτών που κινούνταν είτε πεζοί είτε με το ποδήλατο ήταν αυξημένη κατά μήκος της οδού, οδηγώντας. Όλα τα ανωτέρω, οδήγησαν σε βελτίωση της βαθμολόγησης των ερευνητών περί του επιπέδου του οδικού περιβάλλοντος για της κίνηση των πεζών κατά μήκος της υπό μελέτη οδού.

Οι ερευνητές αξιολόγησαν με χαμηλότερες τιμές τα οδικά χαρακτηριστικά που θεωρήθηκε ότι παρουσιάζουν προβλήματα ή ελλείψεις για την κίνηση των πεζών. Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, οι συνθήκες κίνησης των πεζών στα πεζοδρόμια δεν ήταν καλές, καθώς σε πολλά οδικά τμήματα η υποδομή παρουσίαζε σπασίματα και σκουπίδια. Σε οδικά τμήματα με χρήσεις τοπικού εμπορίου τα οχήματα ήταν σταθμευμένα στα πεζοδρόμια και τις διαβάσεις, καλύπτοντας όλο το διαθέσιμο χώρο. Ο ενδιαμέσος χώρος μεταξύ του πεζοδρομίου και της οδού δεν χαρακτηρίστηκε ως επαρκώς συντηρημένος. Ο θόρυβος από την κίνηση των οχημάτων ήταν έντονος και ενοχλητικός για τους ερευνητές. Άδεια οικοπέδα, εγκαταλειμμένα κτίρια και χαοτική σήμανση αποτέλεσαν ανασταλτικούς παράγοντες στην αισθητική της οδού. Στις διασταυρώσεις υπήρχαν λίγες διαβάσεις με διαγράμμιση, οι οποίες παρουσίασαν χαμηλό επίπεδο συντήρησης. Πληροφορίες για τον προσανατολισμό των πεζών εμφανίστηκε ελλιπής στην οδό, όπως και η παροχή καθισμάτων για τους πεζούς για τη βελτίωση της άνεσής τους.

Το WPS αποτελεί ένα εργαλείο αξιολόγησης του οδικού περιβάλλοντος του πεζού από μέλη της τοπικής κοινωνίας. Οι ερευνητές αξιολογούν ποσοτικά τα οδικά χαρακτηριστικά κατά μήκος του άξονα κίνησης των πεζών. Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση του επιπέδου της οδικής υποδομής των πεζών, καθώς μπορούν να αναγνωριστούν ποια είναι τα κυριότερα προβλήματα του οδικού περιβάλλοντος για την άνετη και ασφαλή εξυπηρέτηση των πεζών.

7.2.6. Η μέθοδος “SLU - Audit Tool”

7.2.6.1. Εισαγωγή

Για να κατανοηθεί η σχέση μεταξύ των χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος και της φυσικής μετακίνησης των πολιτών, δηλαδή της κίνησης με τα πόδια και το ποδήλατο, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη αντίστοιχων μεθοδολογιών. Για το λόγο αυτό οι Brownson et al (2004), ανέπτυξαν μια μεθοδολογία αξιολόγησης που ονομάστηκε “SLU” (Saint Louis University). Συγκεκριμένα, αναπτύχθηκαν δυο εκδόσεις (εργαλεία) της μεθοδολογίας ελέγχου: το «αναλυτικό» (Analytic Audit Tool) και το «συνοπτικό» (Checklist). Το αναλυτικό εργαλείο της μεθοδολογίας αποτελείται από ερωτήσεις με εναλλακτικές απαντήσεις με βάση την κλίμακα Likert, καθώς και τυπικές ερωτήσεις με στόχο να εξαχθούν συμπεράσματα για τα χαρακτηριστικά των οδικών τμημάτων. Το συνοπτικό εργαλείο (checklist) περιλαμβάνει τις ίδιες ερωτήσεις με το αναλυτικό εργαλείο, αλλά με διχοτομικές απαντήσεις (ναι, όχι). Στόχος του checklist ήταν η δυνατότητα εφαρμογής του από ανειδίκευτους κατοίκους μιας αστικής περιοχής, ενώ το αναλυτικό εργαλείο συστήνεται για χρήση από έμπειρους ελεγκτές.

7.2.6.2. Θεματολογία

Το εργαλείο και στις δυο εκδόσεις του αποτελείται από 6 κύριες θεματικές ενότητες: συγκοινωνιακή υποδομή, χρήσεις γης, εγκαταστάσεις αναψυχής, αισθητική, σήμανση, και κοινωνικό περιβάλλον. Συνολικά, κάθε εργαλείο αποτελείται από 27 ερωτήσεις, μερικές εκ των οποίων με υποερωτήσεις, όπως παρατίθενται ακολούθως:

Χρήσεις γης

- Τι ποσοστό ανάμειξης χρήσεων γης κατοικίας και μη υπάρχει στο οδικό τμήμα;
- Τι τύπος κατοικίας υπάρχει στο οδικό τμήμα;
- Τι τύπος εμπορικών χρήσεων υπάρχει στο οδικό τμήμα;
- Τι τύπος δημόσιων ή κυβερνητικών χρήσεων γης υπάρχει στο οδικό τμήμα;
- Τι τύπος εγκαταστάσεων αναψυχής υπάρχει στο οδικό τμήμα;

- Τι άλλοι προορισμοί υπάρχουν στο οδικό τμήμα;
- Τι τύπος φυσικών χαρακτηριστικών υπάρχει στο οδικό τμήμα;

Συγκοινωνιακό περιβάλλον

- Πόσα εναλλακτικά μέσα μετακίνησης υπάρχουν στο οδικό τμήμα;
- Πως εκτιμάτε την περπατησιμότητα του οδικού τμήματος;
- Πως εκτιμάτε την ποδηλατικότητα του οδικού τμήματος;
- Πως εκτιμάτε τη διάθεση μέσων μαζικής μεταφοράς στο οδικό τμήμα;
- Πως εκτιμάτε τη διάθεση διαδρόμων κίνησης ή μονοπατιών στο οδικό τμήμα;
- Γενικό όριο ταχύτητας στο οδικό τμήμα.
- Ειδικό όριο ταχύτητας στο οδικό τμήμα.
- Δυνατότητα στάθμευσης οχημάτων παρά την οδό στο οδικό τμήμα.
- Γενική βαθμολόγηση οδικών χαρακτηριστικών του οδικού τμήματος.

Υποδομές

- Πόσες υποδομές δημόσιας αναψυχής υπάρχουν στο οδικό τμήμα;
- Τι ποσοστό εξοπλισμού δημόσιας αναψυχής υπάρχει στο οδικό τμήμα;
- Τι τύπος υποδομής δημόσιας αναψυχής υπάρχει στο οδικό τμήμα;
- Τι τύπος ειδικού εξοπλισμού υπάρχει στο οδικό τμήμα;

Αισθητική

- Πόσα ελκυστικά χαρακτηριστικά υπάρχουν στο οδικό τμήμα;
- Πόσα χαρακτηριστικά άνεσης υπάρχουν στο οδικό τμήμα;
- Πόση ατμοσφαιρική ρύπανση είναι αισθητή στο οδικό τμήμα;
- Πόση ηχητική ρύπανση είναι αισθητή στο οδικό τμήμα;
- Πόσα αντιαισθητικά χαρακτηριστικά υπάρχουν στο οδικό τμήμα;
- Τι τύπου αντιαισθητικά χαρακτηριστικά υπάρχουν στο οδικό τμήμα;

Σήμανση

- Τι τύπου σήμανση υπάρχει στο οδικό τμήμα;

Κοινωνικό περιβάλλον

- Πόσοι πολίτες κινούνται στο οδικό τμήμα;

7.2.6.3. Περιοχή μελέτης

Η πιλοτική εφαρμογή της μεθοδολογίας αποτέλεσε τμήμα μιας ευρύτερης έρευνας για τον καθορισμό των δεικτών που αξιολογούν πόσο φιλικό είναι το αστικό οδικό περιβάλλον στην κίνηση των πεζών. Επιλέχθηκαν αστικές περιοχές υψηλού και χαμηλού εισοδήματος στις ΗΠΑ. Συγκεκριμένα επιλέχθηκε η πόλη του St Louis (χαμηλής περπατησιμότητας) και η Savannah (υψηλής περπατησιμότητας). Ειδικότερα, στην πόλη του St Louis επιλέχθηκε για μελέτη μια αστική περιοχή έκτασης 1,0 τετραγωνικού μιλίου, με το 4,5% του πληθυσμού να βρίσκεται κάτω από το όριο της φτώχειας και τρεις αστικές περιοχές συνολικής έκτασης 1,3 τετραγωνικών μιλίων, με το 56,5% του πληθυσμού κάτω από το όριο της φτώχειας. Το μέσο μήκος των οδικών τμημάτων στο St Louis ήταν 147μ, ενώ στη Savannah ήταν 128μ.

7.2.6.4. Εκπαίδευση

Στα πλαίσια της παρούσης έρευνας αναπτύχθηκε ένα πρωτόκολλο για την περιγραφή του τρόπου συλλογής των δεδομένων. Τα ζητήματα που έπρεπε να αντιμετωπιστούν αφορούσαν την οδική ασφάλεια των ίδιων των ελεγκτών, τον τρόπο κωδικοποίησης των οδικών τμημάτων κλπ. Έξι ερευνητές συμμετείχαν σε μια εκπαιδευτική διαδικασία χρονικής διάρκειας δυο ημερών. Την πρώτη ημέρα, έλαβε χώρα μια εκτενής παρουσίαση των ερωτήσεων των δυο εργαλείων (analytic audit tool, checklist). Τη δεύτερη ημέρα, οι ερευνητές εξοικειώθηκαν με τη χρήση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού συλλογής και αποθήκευσης των στοιχείων.

7.2.6.5. Εφαρμογή της μεθόδου

Η εξέταση των οδικών τμημάτων με τη χρήση των εργαλείων αξιολόγησης έλαβε χώρα μεταξύ Απριλίου και Μαΐου του έτους 2003, κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ η επανεξέταση της μεθόδου έγινε τον Ιούνιο του ίδιου έτους. Η εφαρμογή της μεθόδου εκπονήθηκε από ζευγάρι ελεγκτών, ο ένας εκ των οποίων αναλάμβανε να εκπονήσει το αναλυτικό εργαλείο (analytic audit tool) και ο άλλος το απλοποιημένο (checklist). Η μονάδα αξιολόγησης των οδών ήταν τα οδικά τμήματα. Κάθε ελεγκτής συμπλήρωνε ξεχωριστό φύλλο εργασίας (sheet) για κάθε οδικό τμήμα. Το ζευγάρι της ομάδας ελεγκτών παρέμενε το ίδιο καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας. Κατά τη

διάρκεια της εξέταση των οδικών τμημάτων στις περιοχές με χαμηλό εισόδημα οι ελεγκτές συνοδεύονταν πάντα από έναν εκπρόσωπο της τοπικής κοινωνίας, ώστε να αυξάνεται η αίσθηση της προσωπικής τους ασφάλειας.

Κατά τη διάρκεια της εξέτασης των οδικών τμημάτων στο πεδίο, υπεύθυνοι για την παροχή διευκρινήσεων για την εφαρμογή της έρευνας ήταν οι ίδιοι οι ελεγκτές. Για την ενημέρωση περί τυχόν διευκρινήσεων ή αλλαγών στην εκπόνηση της έρευνας, πραγματοποιήθηκαν περιοδικές ενημερώσεις των ομάδων ελέγχου σε τακτικά χρονικά διαστήματα. Σε πρώτη φάση εξετάστηκαν 475 οδικά τμήματα, ενώ σε δεύτερη φάση επιλέχθηκε ένα δείγμα 150 οδικών τμημάτων (75 υψηλό εισόδημα, 75 χαμηλό εισόδημα), τα οποία επανεξετάστηκαν από διαφορετικές ομάδες ελεγκτών χρησιμοποιώντας την ίδια μεθοδολογία. Ο μέσος χρόνος εξέτασης κάθε οδικού τμήματος ήταν κατά μέσο όρο 10,6min.

7.2.6.6. Ανάλυση των δεδομένων

Ύστερα από τη συλλογή των δεδομένων στο πεδίο, έγινε η εξαγωγή τους από τον φορητό εξοπλισμό καταγραφής σε μορφή dbf. Οι απαντήσεις των ερευνητών, αφού πρώτα ελέγχθηκαν για λάθη ή διπλές εγγραφές, μετατράπηκαν σε αριθμητικές απαντήσεις (1=ναι, 0=όχι) και μεταφέρθηκαν για ανάλυση στο στατιστικό πρόγραμμα SPSS. Εξετάστηκαν οι απαντήσεις μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης φάσης, με βάση τον κωδικό αναγνώρισης ID κάθε οδικού τμήματος. Η αξιοπιστία της κάθε μεταβλητής μεταξύ των δυο φάσεων της έρευνας αξιολογήθηκε με βάση την intraclass correlation coefficient (ICC). Η ICC αντιπροσωπεύει το ποσοστό της συνολικής μεταβλητότητας που εκφράζεται από τη μεταβλητότητα «μεταξύ» και όχι «εντός» των ελεγχόμενων οδικών τμημάτων. Η ICC χρησιμοποιήθηκε για συνεχείς μεταβλητές ή με δυνατότητα πολλαπλών απαντήσεων (polychotomous). Οι διχοτομικές μεταβλητές (ναι, όχι) ελέγχθηκαν με την στατιστική μέθοδο Kappa statistics.

7.2.6.7. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα

Η SLU είναι μια γρήγορη, εύκολη και αξιόπιστη μέθοδος ελέγχου του οδικού περιβάλλοντος για την κίνηση των πεζών και των ποδηλάτων. Η μέθοδος SLU

χαρακτηρίζεται από μεγάλη αξιοπιστία στην εξέταση των χαρακτηριστικών της συγκοινωνιακής υποδομής και των χρήσεων γης, ενώ χαρακτηριστικά περί αισθητικής ή κοινωνικού περιβάλλοντος εμφάνισαν χαμηλότερη αξιοπιστία. Μερικά από τα βασικά συμπεράσματα της παρούσας μεθόδου για τη διεξαγωγή αντίστοιχων ερευνών είναι τα εξής:

- Η χρήση της απλής έκδοσης του εργαλείου (checklist) είναι απλή και εύκολη για την εξέταση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος, αλλά είναι αβέβαιη η δυνατότητα πλήρους αποτύπωσης της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών.
- Το αναλυτικό εργαλείο (analytic audit tool) είναι πιο δύσκολο να εφαρμοστεί, καθώς απαιτεί περισσότερη εκπαίδευση και χρόνο εφαρμογής από τους ελεγκτές.
- Απαιτείται περισσότερη δουλειά για την αναγνώριση και αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του κοινωνικού περιβάλλοντος, καθώς επιδέχονται επιδράσεων όπως: η σύνθεση των μετακινούμενων ανάλογα με την ώρα της μέρας (παιδιά από και προς το σχολείο) και η προσωπική ασφάλεια των μετακινούμενων (νύχτα).
- Η εφαρμογή του αναλυτικού εργαλείου με τη χρήση ειδικού φορητού ηλεκτρονικού εξοπλισμού παρουσιάζει αυξημένο κόστος. Παρόλα αυτά, το checklist μπορεί να εφαρμοστεί σε μορφή εντύπου από ανειδίκευτους ελεγκτές, μέλη της τοπικής κοινωνίας.
- Σε περιοχές χαμηλού εισοδήματος προτείνεται η συμμετοχή ή πρόσληψη μελών της τοπικής κοινωνίας. Με τον τρόπο αυτόν επιτυγχάνονται δυο στόχοι: βελτίωση της προσωπικής ασφάλειας των ελεγκτών και καλύτερη γνώση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος.
- Στη διαδικασία αξιολόγησης της αισθητικής του οδικού περιβάλλοντος υπεισέρχεται έντονα ο προσωπικός παράγοντας, μειώνοντας την αντικειμενικότητα της έρευνας. Επομένως, είναι απαραίτητη καλύτερη εκπαίδευση των ελεγκτών και τυποποίηση της μεθόδου.
- Το φυσικό και το κοινωνικό περιβάλλον είναι πιθανόν να μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου, επηρεάζοντας αρνητικά την αξιοπιστία της μεθόδου. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητη η επανάληψη της μεθόδου σε τακτά χρονικά διαστήματα (re-auditing).

- Η αξιοπιστία της μεθόδου πιθανώς να διαφέρει μεταξύ αστικών, προαστιακών και επαρχιακών οδών, αλλά και με το μέγεθος των πόλεων.
- Εξαιτίας της ποικιλομορφίας του οδικού περιβάλλοντος, ορισμένα χαρακτηριστικά (πχ επιθετικοί οδηγοί, απουσία σήμανσης) μπορούν να επηρεάσουν την άποψη του ελεγκτή στην αξιολόγηση λοιπών χαρακτηριστικών όπως της αισθητικής και του κοινωνικό περιβάλλοντος.

Η μέθοδος SLU προτείνει τρεις δράσεις για την εξέταση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με τη βιώσιμη αστική κινητικότητα:

- Εξέταση χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος στο πεδίο με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων.
- Αποτύπωση της άποψης των κατοίκων μιας περιοχής μέσω τηλεφωνικών συνεντεύξεων.
- Παρατήρηση συμπεριφοράς μετακίνησης πεζών και ποδηλατιστών στην περιοχή μελέτης.

7.2.7. Η μέθοδος “Systematic Pedestrian and Cycling Environmental Scan - SPACES”

7.2.7.1. Εισαγωγή

Τα χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος επιδρούν σημαντικά στην μετακίνηση των πεζών και των ποδηλατιστών. Μια προσπάθεια για την εξέταση των χαρακτηριστικών αυτών με συστηματικό τρόπο συνιστά η μεθοδολογία “Systematic Pedestrian and Cycling Environment Scan instrument” από τους Pikora et al (2002) [34], που συνοπτικά αναφέρεται ως “SPACES”. Η μέθοδος αυτή αποτελείται από ένα συνοπτικό εργαλείο καταγραφής και αξιολόγησης των οδικών χαρακτηριστικών μεγέθους μιας σελίδας (checklist).

7.2.7.2. Θεματολογία

Η μέθοδος SPACES στοχεύει στη συλλογή των ακόλουθων χαρακτηριστικών, όπως φαίνεται στον Πίνακα 7.7. Τα οδικά χαρακτηριστικά χωρίζονται σε πέντε κατηγορίες: λειτουργικότητα, ασφάλεια, αισθητική, προορισμοί και υποκειμενική αξιολόγηση. Η

συλλογή των στοιχείων γίνεται με τη χρήση ενός checklist, το οποίο αποτελείται από 37 ερωτήσεις. Για τη συμπλήρωση του checklist έχει αναπτυχθεί ένα εγχειρίδιο (observers manual), το οποίο εξηγεί αναλυτικά την κάθε ερώτηση και τις εναλλακτικές δυνατότητες απάντησης, μέσω της παράθεσης αντίστοιχων φωτογραφιών και επεξηγήσεων.

Πίνακας 7.7: Παράγοντες που επηρεάζουν την κίνηση με τα πόδια και το ποδήλατο στις γειτονιές σύμφωνα με το SPACES

Παράγοντας	Χαρακτηριστικό	Δεδομένα	Ερώτηση
<i>Λειτουργικότητα</i>			
Υποδομή κίνησης πεζού/ποδηλάτη	Τύπος υποδομής	Έλεγχος	Υπάρχει κατάλληλη υποδομή για την κίνηση με τα πόδια/ποδήλατο;
	Τύπος επιφάνειας	Έλεγχος	Από τι υλικό είναι κατασκευασμένη η επιφάνεια της οδικής υποδομής;
	Συντήρηση υποδομής	Έλεγχος	Συντηρείται καλά η υποδομή; Η επιφάνεια είναι ομαλή χωρίς σπασίματα, λακκούβες ή ρίζες δέντρων;
	Συνέχεια κίνησης	Έλεγχος	Η υποδομή δημιουργεί μια συνεχή και συνεκτική διαδρομή κίνησης;
	Άμεσότητα διαδρομής	Έλεγχος	Η υποδομή δημιουργεί μια άμεση διαδρομή στον προορισμό;
	Πλάτος υποδομής	H/Y	Πόσο είναι το πλάτος της υποδομής κίνησης των πεζών και των ποδηλατιστών;
	Κλίση	Έλεγχος	Πόσο έντονη είναι η κλίση της υποδομής;
Οδοί	Πλάτος οδού	Έλεγχος	Πόσο είναι το πλάτος της οδού;
	Στάθμευση οχημάτων	Έλεγχος	Υπάρχουν περιορισμοί στάθμευσης στην οδό;
	Τύπος ερείσματος	Έλεγχος	Οι ποδηλάτες μπορούν να κινηθούν στο έρεισμα της οδού;
Κυκλοφορία	Φόρτος	H/Y	Εβδομαδιαίος κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων (AAWT)
	Ταχύτητα	H/Y	Όριο ταχύτητας
	Έλεγχος	Έλεγχος	Υπάρχουν συσκευές μείωσης ή περιορισμού της κυκλοφορίας των οχημάτων;
Περατότητα	Οδικός σχεδιασμός	H/Y	Είναι η οδός σχεδιασμένη για την υποστήριξη της κίνησης των πεζών;
	Απόσταση διασταυρώσεων	H/Y	Η απόσταση μεταξύ των διασταυρώσεων είναι μικρή;
	Σχεδιασμός διασταυρώσεων	H/Y	Οι διασταυρώσεις είναι σχεδιασμένες ώστε να επιτρέπουν εναλλακτικές διαδρομές;
<i>Ασφάλεια</i>			
Προσωπική	Φωτισμός	Έλεγχος	Πόσο καλά είναι φωτισμένη η οδός;
	Επιτήρηση	Έλεγχος	Οι πεζοί είναι ορατοί από τους κατοίκους και τους υπόλοιπους χρήστες της οδού;
	Εμπόδια	Έλεγχος	Υπάρχουν μόνιμα εμπόδια που να εμποδίζουν την κίνηση των πεζών
Οδική	Διαβάσεις	Έλεγχος	Υπάρχει υποδομή ή συσκευές που να βοηθούν την ασφαλή διάσχιση των οδών;

	Πλάτος μεταβατικής ζώνης	Έλεγχος	Υπάρχει μεταβατική ζώνη μεταξύ της οδού και της υποδομής κίνησης πεζών και ποδηλατών;
	Οδοί πρόσβασης	Έλεγχος	Υπάρχουν οδοί πρόσβασης όπου τα οχήματα μπορούν να εμφανιστούν ξαφνικά;
	Διαγράμμιση λωρίδων	Έλεγχος	Υπάρχει διαγράμμιση για λωρίδες κίνησης ποδηλάτων;
<i>Αισθητική</i>			
Οδός	Δέντρα	Έλεγχος	Υπάρχουν δέντρα κατά μήκος της οδού;
	Συντήρηση	Έλεγχος	Το πράσινο της οδού είναι καλά συντηρημένο;
	Καθαριότητα	Έλεγχος	Η οδός είναι καθαρή από σκουπίδια, γκράφιτι κλπ
	Ρύπανση	H/Y	Υπάρχουν αυξημένα επίπεδα βιομηχανικής ρύπανσης στην περιοχή;
	Πάρκα, πλατείες	GIS	Υπάρχει πάρκο ή πλατεία στη γειτονιά;
Θέα	Θέα	Έλεγχος	Υπάρχει αρχιτεκτονικό ενδιαφέρον ή άλλα μνημεία στην περιοχή;
<i>Προορισμοί</i>			
Εγκαταστάσεις	Πάρκα	GIS	Υπάρχει πάρκο στη γειτονιά;
	Καταστήματα	GIS	Υπάρχουν καταστήματα στη γειτονιά;
	Υπηρεσίες	GIS	Υπάρχουν υπηρεσίες (δημόσιες, σχολεία);
	Πάρκινγκ οχημάτων	Έλεγχος	Υπάρχει χώρος στάθμευσης οχημάτων;
	MMM	GIS	Είναι δυνατή η πρόσβαση σε MMM;
	Πάρκινγκ ποδηλάτων	Έλεγχος	Υπάρχει χώρος στάθμευση ποδηλάτων;
<i>Υποκειμενική αξιολόγηση</i>			
Ελκυστικότητα για περπάτημα		Έλεγχος	Πόσο ελκυστικό είναι το οδικό τμήμα για περπάτημα;
Δυσκολία για περπάτημα		Έλεγχος	Πόσο δύσκολο είναι το περπάτημα στο οδικό τμήμα;
Ελκυστικότητα για ποδηλασία		Έλεγχος	Πόσο ελκυστικό είναι το οδικό τμήμα για ποδηλασία;
Δυσκολία για ποδηλασία		Έλεγχος	Πόσο δύσκολη είναι η ποδηλασία στο οδικό τμήμα;

Πηγή: Pikora et al (2002)

7.2.7.3. Περιοχή μελέτης

Η μέθοδος εφαρμόστηκε πιλοτικά σε μια περιοχή μελέτης με έκταση 408χλμ² στην πόλη του Περθ, την πρωτεύουσα της Δυτικής Αυστραλίας. Εξετάστηκαν συνολικά 1987χλμ αστικών οδών μεταξύ Φεβρουαρίου και Απριλίου του 2000. Επιλέχθηκαν αστικές περιοχές ακτίνας 400μ, όσο και το μήκος μετακίνησης με τα πόδια εντός 5 λεπτών. Δημιουργήθηκαν 272 χάρτες, έκτασης 1,5χλμ² ο καθένας, με μέσο μήκος οδών 7,3χλμ. Το μέσο μήκος των οδικών τμημάτων ήταν 140μ.

7.2.7.4. Συλλογή των δεδομένων

Για την πιλοτική εφαρμογή του εργαλείου SPACES συμμετείχαν 16 ερευνητές με προηγούμενη εμπειρία σε συλλογή αντίστοιχων δεδομένων. Οι ερευνητές συμμετείχαν σε ένα τριήμερο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που περιλάμβανε και πιλοτική εφαρμογή του εργαλείου διάρκειας 2 ημερών. Κάθε αστική περιοχή (γειτονιά) ορίστηκε με μια ακτίνα 400μ. Ακολούθως, ετοιμάστηκαν δυο χάρτες: ο ένας με την ονομασία των οδών και ο δεύτερος με την κωδικοποίηση των οδικών τμημάτων. Οι ερευνητές επέστρεφαν συμπληρωμένα τα έντυπα του checklist και τους χάρτες σε εβδομαδιαία βάση. Για κάθε οδικό τμήμα οι ερευνητές συμπλήρωναν και ξεχωριστό έντυπο checklist. Οι 16 ερευνητές αξιολογήσανε συνολικά 12.925 οδικά τμήματα, πάντα κατά τη διάρκεια της μέρας. Καθώς μερικά από τα οδικά χαρακτηριστικά αφορούσαν και τις δυο πλευρές των οδικών τμημάτων, οι ερευνητές έπρεπε να αναφέρουν ποια πλευρά εξετάζουν, ορίζοντας ως «πλευρά ένα» την πλευρά της οδού όπου περπατούσαν και «πλευρά δυο» την απέναντι.

Στο τέλος της έρευνας πεδίου, οι ελεγκτές συμπληρώσανε ένα ερωτηματολόγιο όπου εκφράσανε την άποψή τους για την έρευνα και τα στοιχεία που συλλέξανε. Ενώ η πλειονοψηφία των χαρακτηριστικών που έπρεπε να εξεταστούν θεωρήθηκε ως «εύκολη», οι ερευνητές θεώρησαν δύσκολο να αξιολογήσουν την ελκυστικότητα ενός οδικού τμήματος, καθώς και το μέγεθος και τον αριθμό των δέντρων. Προτείνανε συγκεκριμένα μια ευρύτερη κλίμακα αξιολόγησης της ελκυστικότητας, με πέντε βαθμίδες αντί για τρεις (πολύ ελκυστικό, ελκυστικό, καθόλου ελκυστικό). Προτείνανε επίσης την αξιολόγηση της κάλυψης από τα δέντρα, παρά την εκτίμηση του μεγέθους και του αριθμού τους. Όσον αφορά τη χρησιμότητα των χαρτών, οι ελεγκτές ανακάλυψαν πολλά προβλήματα στη χρήση τους, κυρίως στα οδικά τμήματα που εμφανίζονταν δυο φορές, λόγω της επικάλυψης των χαρτών. Επιπλέον, η ύπαρξη πολλών διασταυρώσεων σε μια οδό αύξανε τον αριθμό των οδικών τμημάτων που έπρεπε να εξεταστούν, τα οποία ήταν συνήθως μικρού μήκους. Ένα ακόμα θέμα που τέθηκε από τους ελεγκτές ήταν η σύγχυσή τους λόγω της χρήση δυο χαρτών, προτείνοντας την ενσωμάτωσή τους σε έναν.

7.2.7.5. Ανάλυση

Η αξιοπιστία της μεθόδου εξετάστηκε με δυο τρόπους:

- Ποσοστό των οδικών τμημάτων με συμφωνία της βαθμολόγηση μεταξύ των ελεγκτών.
- Υπολογισμός της τιμής Kappa statistics για κάθε οδικό χαρακτηριστικό.

Για την ανάλυση της συμφωνίας μεταξύ των ελεγκτών (inter-rater analysis), υπολογίστηκαν δυο επίπεδα συμφωνίας:

- Ποσοστό οδικών τμημάτων όπου και οι τέσσερις ελεγκτές συμφωνούσαν μεταξύ τους (τέλεια συμφωνία).
- Ποσοστό οδικών τμημάτων όπου συμφωνούσαν οι τρεις από τους τέσσερις ελεγκτές (75% συμφωνίας).

Για παράδειγμα, αναφέρεται ότι για το χαρακτηριστικό «συνθήκες οδού», 25 από τα 27 οδικά τμήματα (92,5%) είχαν συμφωνία μεταξύ τουλάχιστον τριών από τους τέσσερις ελεγκτές (75% συμφωνία), ενώ σε 18 από τα 27 οδικά τμήματα συμφώνησαν και οι τέσσερις ελεγκτές (66,7%).

7.2.7.6. Συμπεράσματα

Οι χρήσιμες παρατηρήσεις από την εφαρμογή της παρούσας μεθόδου ήταν οι εξής:

- Οι ελεγκτές πρέπει να είναι τόσο επαρκώς εκπαιδευμένοι να αξιολογήσουν το οδικό περιβάλλον, όσο και να είναι σωματικά ικανοί να περπατήσουν μεγάλες αποστάσεις.
- Είναι χρήσιμο οι ελεγκτές να συμμετέχουν στην παραγωγή των χαρτών, ώστε να μπορούν να τους χρησιμοποιήσουν πιο εύκολα στο πεδίο.
- Η αξιοπιστία της εφαρμογής του εργαλείου ήταν αρκετά υψηλή. Θεωρήθηκε πως είναι χρήσιμη η αξιολόγηση ενός οδικού τμήματος από περισσότερους του ενός ελεγκτές, καθώς διαφορετικά ένας μοναδικός ελεγκτής μπορεί να μειώσει την αντικειμενικότητα της.
- Δυσκολία εντοπίστηκε στον προσδιορισμό της ελκυστικότητας της οδού και της ευκολίας κίνησης των πεζών, καθώς υπεισέρχονται υποκειμενικές αντιλήψεις.

- Δυσκολία εντοπίστηκε στην εκτίμηση του αριθμού και του ύψους των δέντρων. Προτάθηκε από τους ελεγκτές η εκτίμηση της επιφάνειας κάλυψης των δέντρων, αν και αυτή διαφέρει ανάλογα με την εποχή.
- Η έρευνα έγινε σε μια περιοχή όπου δεν υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ των οδικών τμημάτων, οπότε είναι αναγκαία η διαφοροποίησή τους.
- Ο αριθμός των οδικών τμημάτων που χρησιμοποιήθηκαν για την εξέταση της αξιοπιστίας της μεθόδου ήταν πολύ μικρότερος σε σχέση με το πλήθος των οδικών τμημάτων που εφαρμόστηκε η μέθοδος.

Η SPACES είναι μια μέθοδος που επιχειρεί να εξετάσει τη δυνατότητα υποστήριξης του αστικού οδικού περιβάλλοντος στην κίνηση των πεζών και των ποδηλάτων σε γειτονίες μια πόλης. Είναι ένα βήμα για την προώθηση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Το SPACES θεωρείται ως ένα αξιόπιστο και πρακτικό εργαλείο για τη συλλογή δεδομένων, όπως και εύκολο στη χρήση του από εκπαιδευμένους ελεγκτές.

7.2.8. Η μέθοδος “Irvine – Minnesota Inventory”

7.2.8.1. Εισαγωγή

Το “Irvine Minnesota Inventory” (I-M) είναι μια μεθοδολογία που αναπτύχθηκε μεταξύ 2003 και 2004 από τους Day et al (2006). Η I-M σχεδιάστηκε ώστε να εξετάζει πληθώρα χαρακτηριστικών του αστικού οδικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με τη βιώσιμη κινητικότητα, ιδιαίτερα με το περπάτημα.. Περιλαμβάνει 162 χαρακτηριστικά, τα οποία χωρίζεται σε τέσσερις κατηγορίες: προσβασιμότητα (62 χαρακτηριστικά), ικανοποίηση (56 χαρακτηριστικά), οδική ασφάλεια (31) και προσωπική ασφάλεια από εγκληματικές συμπεριφορές (15). Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται με λήψη δεδομένων τόσο σε έντυπη μορφή, όσο και σε Microsoft Access, ώστε να είναι δυνατή η ηλεκτρονική αποθήκευση των δεδομένων σε Η/Υ.

7.2.8.2. Ανάπτυξη της μεθόδου – Α’ Φάση

Για την ανάπτυξη της μεθόδου έλαβε χώρα έρευνα πεδίου σε 25 αστικές περιοχές στη Νότια Καλιφόρνια στις ΗΠΑ και σε 2 αστικές περιοχές στη Βόρεια Καλιφόρνια. Η επιλογή των αστικών περιοχών ήταν αντιπροσωπευτική, ώστε να υποστηρίξει τη

βιώσιμη κινητικότητα. Επιλέχθηκαν για εξέταση αστικές περιοχές που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια του πολεοδομικού κινήματος της «νέας αστικοποίησης» (new urbanism). Επιπλέον, επιλέχθηκαν αστικές περιοχές με βάση δημογραφικά χαρακτηριστικά, όπως η ηλικία των κτιρίων και το εισόδημα των κατοίκων.

Για τη δημιουργία του «καταλόγου» εξέτασης του οδικού περιβάλλοντος (inventory), ένας από τους ερευνητές περπάτησε κατά μήκος των επιλεγμένων οδικών τμημάτων, ώστε να αναγνωρίσει ποια χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος μπορεί να επηρεάσουν τη βιώσιμη κινητικότητα. Κάθε χαρακτηριστικό που προτάθηκε αρχικά για την ενσωμάτωση στον κατάλογο (inventory) αξιολογήθηκε στην ευκολία αναγνώρισής του και στην χρονική απαίτηση για την παρατήρησή του. Στόχος της έρευνας ήταν να εξεταστούν όσο το δυνατόν περισσότερα οδικά χαρακτηριστικά, ώστε να αυξηθεί η πληρότητα της μεθόδου.

7.2.8.3. Ανάπτυξη της μεθόδου – Β' Φάση

Ύστερα από τη δημιουργία της πρώτης έκδοσης του καταλόγου (inventory) οδικών χαρακτηριστικών, μια ομάδα πέντε ειδικών στους τομείς του αστικού σχεδιασμού, υγείας και ψυχολογίας, κλήθηκαν να εξετάσουν την πληρότητα και εφαρμογή του σε μια σύσκεψη διάρκειας δυο ωρών.

Οι απαντήσεις των ειδικών σχετίζονταν κυρίως με λεπτομέρειες σχετικά με τον κατάλογο των οδικών χαρακτηριστικών και τον τρόπο συλλογής των δεδομένων. Μια από τις παρατηρήσεις των ελεγκτών ήταν ότι θα έπρεπε να οριστεί καλύτερα η έννοια του «οδικού τμήματος». Επίσης, προτείνανε την εξέταση κάποιων χαρακτηριστικών όπως: ανάμειξη χρήσεων γης, μέτρα ήπιας κυκλοφορίας κλπ. Επιπλέον, συστήσανε στους ελεγκτές να καταγράφουν τυχόν ερωτήσεις και παρατηρήσεις κατά τη διάρκεια εφαρμογής της μεθόδου, έτσι ώστε μελλοντικοί ερευνητές να έχουν μια πληρέστερη άποψη για το οδικό περιβάλλον και την εφαρμογή της μεθόδου.

Η ερευνητική ομάδα της I-M Inventory υιοθέτησε κάποιες από τις προτάσεις των ειδικών και απέρριψε κάποιες άλλες με την αιτιολογία της δυσκολίας αναγνώρισης των οδικών χαρακτηριστικών και της αυξημένης εκπαίδευσης των ελεγκτών.

7.2.8.4. Πιλοτική εφαρμογή

Η ερευνητική ομάδα εξέτασε πιλοτικά την πιλοτική (draft) έκδοση του καταλόγου (inventory) σε δυο οδικά τμήματα. Στόχος ήταν να διορθωθούν κάποια λάθη ή κάποια μη ξεκάθαρα χαρακτηριστικά. Η σειρά των χαρακτηριστικών τροποποιήθηκε και η διαδικασία συλλογής των στοιχείων επανεξετάστηκε, ώστε να βελτιωθεί η ευκολία και η αξιοπιστία της μεθόδου. Οι αλλαγές είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση του αριθμού των σελίδων του εντύπου, την τυποποίηση της κλίμακας βαθμολόγησης και τη διευκρίνιση κάποιων χαρακτηριστικών, ώστε να μειωθούν τα πιθανά λάθη των ελεγκτών κατά τη διάρκεια συλλογής των δεδομένων.

Η τελική έκδοση του inventory (μετά τον έλεγχο αξιοπιστίας), περιλαμβάνει 162 οδικά χαρακτηριστικά, τα οποία χωρίζεται σε τέσσερις κατηγορίες: προσβασιμότητα (62 χαρακτηριστικά), ικανοποίηση (56 χαρακτηριστικά), οδική ασφάλεια (31) και προσωπική ασφάλεια από εγκληματικές συμπεριφορές (15).

7.2.8.5. Εφαρμογή της μεθόδου

Η μέθοδος I-M έχει σχεδιαστεί για εφαρμογή στο «πεδίο» με σκοπό την παρατήρηση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος. Ο κατάλογος (inventory) είναι διαθέσιμος τόσο σε έντυπη, όσο και σε ηλεκτρονική μορφή. Η μέθοδος I-M έχει σχεδιαστεί ώστε να εφαρμόζεται από μια ομάδα δυο (2) ελεγκτών σε αστικά οδικά τμήματα. Ως περιοχή μελέτης ορίζεται μια περιοχή κατοικίας ή εμπορική περιοχή, χωρίς κάποιον ιδιαίτερο χωρικό περιορισμό.

Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας της μεθόδου, τρεις ερευνητές (προπτυχιακοί φοιτητές) εξέτασαν κάθε επιλεγμένη αστική περιοχή. Τα βασικά κριτήρια για την επιλογή των ελεγκτών ήταν η ικανότητά τους να κατανοούν τη χρήση του καταλόγου (inventory) και του εγχειριδίου της μεθόδου, να συμμετάσχουν σε μια εκπαιδευτική διαδικασία και να μπορούν να συλλέξουν τα δεδομένα με βάση τις οδηγίες της μεθόδου. Οι εκπαιδευτική διαδικασία έλαβε χώρα τόσο σε αίθουσα διδασκαλίας, όσο και στο πεδίο.

Κάθε οδικό τμήμα για να εξεταστεί έπρεπε πρώτα να αναγνωριστεί στον χάρτη, ο οποίος είχε την απαιτούμενη ανάλυση, ώστε να είναι ευδιάκριτα όλα τα οδικά τμήματα στην αστική περιοχή. Κάθε οδικό τμήμα ταυτοποιείται με έναν συγκεκριμένο αριθμό. Προτού ξεκινήσει η έρευνα πεδίου, ο αρχηγός της ομάδας των ελεγκτών (τελειόφοιτος φοιτητής) επιθεώρησε την περιοχή μελέτης, ώστε να επιλέξει το κατάλληλο δείγμα των υπό εξέταση οδικών τμημάτων. Η επιλογή των οδικών τμημάτων στόχευε στη μείωση του χρόνου μελέτης της αστικής περιοχής, αλλά λάμβανε υπόψιν σημαντικά μοναδικά χαρακτηριστικά που μπορεί να επηρεάσουν την κίνηση των πεζών.

Ξεκινώντας με το πρώτο οδικό τμήμα, ο αρχηγός της ομάδας των ελεγκτών το ενσωμάτωνε στο δείγμα. Τα επόμενα οδικά τμήματα ενσωματώνονταν αν διέφεραν από τα προηγούμενα στα εξής οδικά χαρακτηριστικά: χρήσεις γης, οδική υποδομή πεζών, εμπόδια στην κίνηση των πεζών και αίσθηση ότι η οδός παρουσιάζει ένα ευχάριστο περιβάλλον για την κίνηση των πεζών. Τα τρία πρώτα κριτήρια ήταν αντικειμενικά, ώστε να αναγνωρίσουν τις κυριότερες διαφορές μεταξύ των διαδοχικών οδικών τμημάτων. Το τελευταίο κριτήριο ήταν υποκειμενικό, με στόχο την αποτύπωση οδικών χαρακτηριστικών που δε μπορούν να εξεταστούν αντικειμενικά.

Στην επιλογή των οδικών τμημάτων, δεν μπορούσαν να μην εξεταστούν περισσότερα από τρία διαδοχικά οδικά τμήματα. Το τέταρτο οδικό τμήμα, ακόμα και να μη διέφερε από τα προηγούμενα θα έπρεπε να συμπεριληφθεί στο δείγμα και να εξεταστεί. Με τη μέθοδο αυτή, η πιθανότητα ένα οδικό χαρακτηριστικό (n) να ληφθεί στο δείγμα, βασίζονταν στη διαφοροποίησή του από το προηγούμενο χαρακτηριστικό ($n-1$).

Τα δεδομένα που περιλαμβάνει ο κατάλογος (inventory) συλλέγονται στο πεδίο μέσω της προσωπικής παρατήρησης των ελεγκτών. Εν τούτοις, υπάρχουν και οδικά χαρακτηριστικά (μήκος οικοδομικού τετραγώνου, πλάτος οδού) που μπορούν να συλλεχθούν από πηγές όπως χάρτες γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS). Ο κατάλογος (inventory) περιλαμβάνει οκτώ χαρακτηριστικά που αναφέρονται σε ολόκληρη την αστική ενότητα, όπως: οι κυρίαρχες χρήσεις γης και τα κυριότερα εμπόδια στην κίνηση των πεζών και των ποδηλατιστών. Όλα τα υπόλοιπα οδικά

χαρακτηριστικά συλλέγονται σε επίπεδο οδικού τμήματος. Για να εξετάσει ένα οδικό τμήμα ο ελεγκτής στεκότανε στην αρχή του, απαντώντας όσο το δυνατόν σε περισσότερες ερωτήσεις. Στη συνέχεια, ο ελεγκτής περπατούσε κατά μήκος του οδικού τμήματος συμπληρώνοντας τον κατάλογο. Όσον αφορά τις διαβάσεις και τις διασταυρώσεις, εξετάζονταν στην αρχή και στο τέλος κάθε οδικού τμήματος μέσω δεκαέξι (16) χαρακτηριστικών που περιλάμβανε ο κατάλογος (inventory). Ύστερα από την εξέταση ενός οδικού τμήματος ο ελεγκτής προχωρούσε στο επόμενο μέχρι να ολοκληρώσει την εξέταση της περιοχής μελέτης.

7.2.8.6. Συμπεράσματα

Η μέθοδος I-M Inventory χαρακτηρίζεται από κάποιους περιορισμούς. Αρχικά, αναφέρεται ο μικρός αριθμός της περιοχής μελέτης στην οποία εκπονήθηκε η μέθοδος. Ο κατάλογος αποτελείται από μεγάλο αριθμό οδικών χαρακτηριστικών που πρέπει να συλλεχθούν και να αναλυθούν (162). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μεγάλη χρονική διάρκεια συλλογής των δεδομένων σε αστικές περιοχές με πολλά οδικά τμήματα. Είναι επιθυμητό μελλοντικά να περιοριστεί ο αριθμός των οδικών χαρακτηριστικών στα πλέον ουσιώδη. Αν και ο κατάλογος είναι μεγάλης έκτασης, δεν περιλαμβάνει όλα τα χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος. Περιλαμβάνει πολλά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στην αρχιτεκτονική των κτιρίων, αλλά λίγα που να αφορούν δημόσιους χώρους όπως πάρκα και πλατείες. Επίσης, δεν περιλαμβάνει όλα τα δυνατά στοιχεία που σχετίζονται με την οδική υποδομή των πεζών (υλικό πεζοδρομίων και απόσταση από την οδό), ούτε την προστασία από τις καιρικές συνθήκες.

Αν και η μέθοδος I-M Inventory έχει σχεδιαστεί να εξετάζει τα χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με τη βιώσιμη κινητικότητα, οι ερευνητές μπορούν να τη χρησιμοποιήσουν για να εξετάσουν και άλλα στοιχεία. Για παράδειγμα, μπορούν να εξεταστούν συγκεκριμένες αστικές περιοχές (προάστια, νέες αστικές περιοχές), ή άλλα στοιχεία όπως η αίσθηση της κοινωνικότητας και η ασφάλεια έναντι εγκληματικών συμπεριφορών. Επομένως, η έρευνα χαρακτηρίζεται από ανοικτή αρχιτεκτονική και ευελιξία στην εφαρμογή της.

7.3. Σύνοψη 7^{ου} Κεφαλαίου

Η προώθηση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας ως αντίδοτο στις διαρκώς αυξανόμενες αρνητικές επιπτώσεις της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, απαιτεί την παροχή ενός αστικού οδικού περιβάλλοντος «φιλικού» στους πεζούς και ποδηλάτες. Η αρχική ερευνητική προσέγγιση σε διεθνές επίπεδο αφορούσε την εξέταση της «καταλληλότητας» του οδικού περιβάλλοντος να υποστηρίξει την κίνηση των πεζών και των ποδηλατιστών. Στη συνέχεια, η έννοια αυτή εξελίχθηκε αντίστοιχα ως «περπατησιμότητα» και «ποδηλατικότητα». Μια εξέλιξη της θεωρητικής προσέγγισης αφορούσε την εξέταση του οδικού περιβάλλοντος ως σύνολο και όχι της εξέτασης μόνον της οδικής υποδομής. Η κίνηση ενός πεζού ή ενός ποδηλάτη απαιτεί όχι μόνον καλά σχεδιασμένη και συντηρημένη οδική υποδομή, αλλά επιζητά την προσβασιμότητα, την εξυπηρετικότητα, την αισθητική, την προσωπική και οδική ασφάλεια.

Η έρευνα για την επίδραση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος στη φυσική μετακίνηση, δηλαδή τη μετακίνηση με σωματική προσπάθεια (πεζή, ποδήλατο), έχει εξελιχθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια. Η έρευνα κατευθύνθηκε σε τρία επίπεδα.

- Εργαλεία ελέγχου των οδικών χαρακτηριστικών στο πεδίο (Audit Tools).
- Ερωτηματολόγια αποτύπωσης των χαρακτηριστικών της περπατησιμότητας ή ποδηλατικότητας (Walkability, Bikeability Checklists).
- Δεδομένα από πηγές δημοσίων φορέων και χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS).

Στον τομέα των εργαλείων ελέγχου των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος για την υποστήριξη της κίνησης των πεζών και των ποδηλατιστών αναπτύχθηκαν πολλές μεθοδολογίες τη χρονική περίοδο 2002-2006, κυρίως στις ΗΠΑ και την Αυστραλία. Οι μεθοδολογίες αυτές βασίζονται στη δημιουργία ενός «εργαλείου» ελέγχου (audit tool) των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος. Το εργαλείο αυτό μπορεί να αποτελείται από πολλά χαρακτηριστικά που να απαιτείται να εξεταστούν (analytic audit tool) ή να διαμορφώνεται σε μια πιο σύντομη έκδοση (checklist). Το εργαλείο μπορεί να παρέχεται είτε σε έντυπη, είτε σε ηλεκτρονική

μορφή. Η συλλογή των δεδομένων γίνεται είτε από ειδικά εκπαιδευμένους ερευνητές – ελεγκτές, είτε από πολίτες της τοπικής κοινωνίας με ελάχιστη εκπαίδευση και ειδίκευση. Εξετάζονται αστικές περιοχές είτε στο σύνολό τους, είτε επιλεγμένες οδοί. Ως μονάδα μέτρησης θεωρείται το οδικό τμήμα. Οι ελεγκτές χρησιμοποιούν ένα έντυπο του εργαλείου για κάθε οδικό τμήμα.

Λόγω της ποικιλομορφίας των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος, είναι πολύ δύσκολο ένα ερευνητικό εργαλείο να είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί παντού. Για το λόγο αυτό εξετάζονται συγκεκριμένα οδικά χαρακτηριστικά, δίνοντας έμφαση η κάθε μεθοδολογία σε επιμέρους, όπως η οδική υποδομή ή η αισθητική. Επιπλέον, η εφαρμογή τους μπορεί να αφορά συνδυασμό χαρακτηριστικών σε οδικά τμήματα, διαβάσεις, διαδρόμους κίνησης πεζών ή πάρκα.

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό των μεθοδολογιών είναι η δυνατότητα βαθμολόγησης των οδικών χαρακτηριστικών είτε από τους ίδιους τους ελεγκτές, είτε από τους πολίτες της περιοχής μελέτης. Τέλος, ένα επιπλέον ζήτημα που πρέπει να εξετάζεται είναι η συμπεριφορά κίνησης των πεζών στα οδικά τμήματα και τις διαβάσεις, τόσο ποσοτικά (κυκλοφοριακός φόρτος πεζών), όσο και ποιοτικά (παιδιά, ηλικιωμένοι, ΑΜΕΑ) και η παραβατικότητα τους στα πλαίσια της κίνησης εντός της οδού ή διάσχισης των διαβάσεων με ερυθρό σηματοδότη.

Βιβλιογραφία 7^ο Κεφαλαίου

Alexander, A., Bergman, P., Hagstromer, M., and Sjostrom, M., (2006). IPAQ environmental module: reliability testing, *Journal of Public Health*, 2006; 14, pp: 76-80

Brownson, R.C., Chang, J.J., Eyler, A.A., (2004). Measuring the environment for friendliness towards physical activity: a comparison study of the reliability of 3 questionnaires, *American Journal of Public Health* 94, pp: 473-483

Brownson, R.C., Hoehner, C., Brennan, L., Cook, R., Elliott, M., and McMullen, K., (2004). Reliability of Two Instruments for Auditing the Environment for Physical Activity, *Journal of Physical Activity and Health* 1, pp: 189-207

Brownson, R.C., Hoehner, C., Day, K., Forsyth, A., and Sallis, J., (2009). Measuring the Built Environment for Physical Activity, *American Journal of Preventive Medicine*, 2009; 36, (4S), pp: 99-123

Cerin, E., Saelens, B.E., Sallis, J.F., and Frank, L.D., (2006). Neighborhood environment walkability scale: validity and development of a short form, *Med Sci Sports Exerc*, 2006; 38, pp: 1682-1691

Clifton, K., Livi Smith, A., Rodriguez, D., (2007). The development and testing of an audit for the pedestrian environment, *Landscape and Urban Planning*; 2007, (80), pp: 95-110

Day, K., Boarnet, M., Alfonso, M., Forsyth, A., (2006). The Irvine-Minnesota Inventory to Measure Built Environments, *American Journal of Preventive Medicine* 30 (2), pp: 144 – 152

Dishman, R., (1982). Compliance adherence in health related exercise, *Health Psychology* 1982; 1, pp: 237-267

Evenson, K.R., Eyler, A.A., Wilcox, S., Thompson, J.L. and Burke, J.E., (2003). Test – retest reliability of a questionnaire on physical activity and its correlates among women from diverse racial and ethnic groups, *American Journal of Preventive Medicine*, 2003; 25 (3S1), pp: 15-22

Everson, K.R., McGinn, A.P., (2005). Test – retest reliability of a questionnaire to assess physical environmental factors pertaining to physical activity, *International Journal Behavior Nutr Phys Act*, 2005, pp: 2-7

Emery, J., Crump, C., and Bors, P., (2003). Reliability and Validity of Two Instruments Designed to Assess the Walking and Bicycling Suitability of Sidewalks and Roads, *American Journal of Health Promotion* 2003; 18[1], pp: 38-46

Ewing, R., Handy, S., Brownson, R.C., Clemente, O., and Winston, E., (2006). Identifying and Measuring Urban Design Qualities Related to Walkability, *Journal of Physical Activity and Health* 2006; 3 (1), pp: 223-240

Frost, M., Reeve, B., Liepa, A., Stauffer, J., Hays, R., (2007). Mayo/FDA patient reported outcomes consensus meeting group. What is sufficient evidence for the reliability and validity of patient-reported outcome measures? *Value Health*, 2007; 10 (2S), pp: 94-105

Gebel, K., Bauman, A.E., Petticrew, M., (2007). The physical environment and physical activity: a critical appraisal of review articles, *American Journal of Preventive Medicine* 32, pp: 361-369

Handy, S.L., Boarnet, M.G., Ewing, R., Killingsworth, R.E., (2002). How the built environment affects physical activity: views from urban planning, *American Journal of Preventive Medicine*, 2002; 23, pp: 64-73

Heath, G.W., Brownson, R.C., Kruger, J., (2006). The effectiveness of urban design and land use and transport policies and practices to increase physical activity: a systematic review. *Journal of Physical Activity Health*, 2006; 3, pp: 55-76

Humpel, N., Marshall, A.L., Leslie, E., Bauman, A. and Owen, N., (2004). Changes in neighborhood walking are related to changes in perceptions of environmental attributes, *Annals of Behavior Medicine*, 2004; 27, pp: 60-67

Kahn, E.B., Ramsey, L.T., Brownson, R.C., (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity, a systematic review, *American Journal of Preventive Medicine*, 2002; 22 (4S1), pp: 73-107

Kempf, A.M., Remington, P.L., (2007). New challenges for telephone survey research in the twenty-first century, *Annual Rev Public Health*, 2007; 28, pp: 113-126

Kirtland, K.A., Porter, D.E., Addy, C.L. (2003), Environmental measures of physical activity supports: perception versus reality, *American Journal of Preventive Medicine* 24, pp: 323-336

Krambeck, H., (2006). *The Global Walkability Index*, Master Thesis in City Planning and Master of Science in Transportation, Massachusetts Institute of Technology

Krambeck, H., and Shah, J., (2008). Evaluating and comparing the quality of pedestrian infrastructure and services across developing cities: The Global Walkability Index, Transportation Research Board 2008 Annual Meeting

Landis, J.R., Koch, G.G., (1997). The measurement of observer agreement for categorical data, *Biometrics*, 1977; 33, pp: 159-174

Leslie, E., Saelens, B., Frank, L., (2005). Residents' perceptions of walkability attributes in objectively different neighbourhoods: a pilot study, *Health Place*, 2005; 11, pp: 227-236

Li, F., Fisher, J., and Brownson, R.C., (2005). A multilevel analysis of change in neighborhood walking activity in older adults, *Journal of Aging Physical Activity*, 2005; 13, pp: 145-159

Mota, J., Almeida M, Santos, P, Ribeiro, J.C., (2005). Perceived neighbourhood environments and physical activity in adolescents, *Preventive Medicine*, 2005; 41 (5-6), pp: 834-836

Owen, N., Humpel, N., Leslie, E., Bauman, A., and Sallis, J.F. (2004). Understanding environmental influences on walking; review and research agenda, *American Journal of Preventive Medicine*, 2004, 27, pp: 67-76

Pikora, T., Bull, F., Jamrozik, K., Knuiman, M., Giles-Corti, B., and Donovan, R., (2002). Developing a Reliable Audit Instrument to Measure the Physical Environment for Physical Activity, *American Journal of Preventive Medicine* 23 (3), pp: 187-194

Pikora, T., Giles-Corti, B., Bull, F., Jamrozik, K., Donovan, R., (2003). Developing a framework for assessment of the environmental determinants of walking and cycling, *Social Science Medicine* 56, pp: 1693-1703

Sallis, J.F., Hovell, M.F., Hofstetter, C.R. (1992). Predictors of adoption and maintenance of vigorous physical activity in men and women, *American Journal of Preventive Medicine* 1992; 21, pp: 237-251

Ramirez, L.K.B., Hoehner, C.M., Brownson, R.C. (2006). Indicators of activity – friendly communities: an evidence-based consensus process, *American Journal of Preventive Medicine* 31, pp: 515-524

Saelens, B.E., Sallis, J.F., Black, J.B. and Chen, D., (2003). Neighborhood – based differences in physical activity: an environment scale evaluation, *American Journal of Public Health*, 2003; 93, pp: 1552-1558

Sallis, J.F., Johnson, M.F., Calfas, K.J., Caparosa, S., and Nichols, J.F., (1997). Assessing perceived physical environmental variables that may influence physical activity, *Res Q Exerc Sport* 68, pp: 345-351

Shriver, K., (2003). A Walkable Places Survey: Approach and Results, Transportation Research Board 2003 Annual Meeting

Yang, M.J., Yang, M.S., Shih, C.M., and Kawachi, I., (2002). Development and validation of an instrument to measure perceived neighborhood quality in Taiwan, *Journal of Epidemiology Community Health* 56, pp: 492-496

Κοπελιάς Παντελεήμων (2002), *Επίδραση χαρακτηριστικών δικτύου ροής πεζών στη συμπεριφορά και την οδική ασφάλεια πεζών*, Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Κεφάλαιο 8: Διαμόρφωση μεθοδολογίας εξέτασης και αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται το πρώτο σκέλος της εφαρμοσμένης ερευνητικής δραστηριότητας της παρούσας διδακτορικής διατριβής. Στόχος είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή μιας μεθοδολογίας εξέτασης και αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών. Η εφαρμογή της έρευνας έγινε στην πόλη του Βόλου που αποτελεί τυπική μεσαίου μεγέθους ελληνική πόλη, όπου η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας μπορεί να επηρεάσει καταλυτικά προς τη θετική πλευρά την ποιότητα ζωής των πολιτών. Αρχικά, παρουσιάζεται η δομή της έρευνας, η περιοχή μελέτης, η κωδικοποίηση των οδών και σύνθεση και εκπαίδευση της ερευνητικής ομάδας. Στη συνέχεια, περιγράφεται η διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας των πρωτογενών δεδομένων της έρευνας. Ακολούθως, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής των καταλόγων ελέγχου οδικών τμημάτων και διαβάσεων και των δεικτών αξιολόγησης της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών. Επιπλέον, παρατίθενται τα αποτελέσματα του κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών και των οχημάτων που κινούνται στις οδούς, καθώς και παραβατική συμπεριφορά κίνησης των πεζών στα οδικά τμήματα. Το επιστέγασμα της ερευνητικής δραστηριότητας είναι η βαθμολόγηση των χαρακτηριστικών περπατησιμότητας των οδικών τμημάτων και διαβάσεων των υπό μελέτη οδών. Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εφαρμογής της έρευνας.

8.1. Μεθοδολογία

8.1.1. Εισαγωγή

Η βελτίωση του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών στο αστικό αλλά και στο υπεραστικό οδικό δίκτυο, αποτελεί βασικό πυλώνα της έννοιας της βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Η δημιουργία ενός οδικού περιβάλλοντος φιλικό στον πεζό στα πλαίσια μιας «περπατήσιμης» πόλης, όπως εκτενώς αναλύθηκε στο Κεφάλαιο 5, είναι ο ακρογωνιαίος λίθος στην πολιτική αναστροφής του σημερινού αβίωτου αστικού περιβάλλοντος προς ένα πιο ανθρώπινο. Οι πολίτες της σημερινής κοινωνίας πιέζουν τους αρμόδιους φορείς προς αυτήν την κατεύθυνση, οριοθετώντας την όχι απλώς ως μια ανάγκη, αλλά ως απαίτηση. Εφόσον υιοθετηθεί η άποψη ότι δεν είναι δυνατή η αποτύπωση των πάντων με οικονομικούς όρους, η δημιουργία ενός πιο ανθρώπινου αστικού οδικού περιβάλλοντος δεν είναι μόνο συμφέρουσα οικονομικά, αλλά δείκτης μιας ευνομούμενης κοινωνίας. Γι' αυτό και οι τρεις πυλώνες που συνθέτουν την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης είναι το περιβάλλον, η οικονομία και η κοινωνία, με έντονη τη μεταξύ τους αλληλεξάρτηση.

Η Ελλάδα και άλλες χώρες διεθνώς, βιώνουν συνθήκες έντονης οικονομικής και κοινωνικής ύφεσης. Ο συνδυασμός της έντονης αστικοποίησης και η επικέντρωση της οικονομικής δραστηριότητας στις πόλεις, σε δράσεις κυρίως τριτογενούς τομέα, έχει δημιουργήσει μια γενιά πολιτών όπου ελάχιστες μέρες του χρόνου διέρχονται εκτός των «τειχών» της πόλης, ώστε να έρθουν σε πραγματική επαφή με τη φύση. Το υποβαθμισμένο αστικό περιβάλλον και η οικονομική κρίση περιορίζουν τη δυνατότητα έκφρασης του ανθρώπου – πολίτη. Ο άνθρωπος μπορεί να «εκφραστεί» θετικά με δύο τρόπους: μέσω της επαφής με τη φύση ή το συνάνθρωπο και τις τέχνες ή εναλλακτικά και δυστυχώς κυρίως τα τελευταία χρόνια μέσω του χρήματος, της κατανάλωσης, της επίδειξης και της βίας. Δεν είναι τυχαίο ότι η Αθήνα που έχει καταστεί μια αβίωτη πόλη γεννά τα σημαντικότερα προβλήματα της σημερινής Ελλάδος, αποτελώντας μοντέλο προς αποφυγή. Αντίθετα, πόλεις όπως η Βαρκελώνη, το Άμστερνταμ, η Βιέννη, η Πράγα, η Κοπεγχάγη κλπ αποτελούν πόλεις έλξης οικιστικής, οικονομικής, καλλιτεχνικής και τουριστικής δραστηριότητας. Μια από τις

κύριες παραμέτρους για την κατάκτηση αυτής της θέσης είναι το φιλικό προς τον άνθρωπο αστικό οδικό και ευρύτερο περιβάλλον.

Βασικός στρατηγικός στόχος της παρούσας διατριβής είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών στις ελληνικές πόλεις δίνοντας έμφαση στην παράμετρο της βιώσιμης αστικής κινητικότητας και τις ανάγκες των πεζών. Για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι απαραίτητη η θέσπιση των βάσεων επιθεώρησης, ελέγχου και αξιολόγησης τόσο της υφιστάμενης οδικής υποδομής για τον πεζό, όσο και της υπό σχεδιασμό ή κατασκευή. Προς την κατεύθυνση αυτή και μετά από εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση παρουσιάζεται μια προτεινόμενη μεθοδολογία που θα εξετάζει και θα αξιολογεί το αστικό οδικό περιβάλλον κίνησης των πεζών. Στόχος είναι η παρούσα έρευνα να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο σε ερευνητές, μηχανικούς και αρμόδιους φορείς για να εξετάσουν την οδική υποδομή και το περιβάλλον κίνησης των πεζών και να προτείνουν επανορθωτικές ή βελτιωτικές δράσεις στα πλαίσια της βιώσιμης αστικής κινητικότητας και της διαδικασίας του ελέγχου οδικής ασφάλειας (Safety Audit).

8.1.2. Διάρθρωση της έρευνας

Για την εξέταση του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών η παρούσα προτεινόμενη μεθοδολογία βασίζεται στις αρχές του ελέγχου οδικής ασφάλειας των πεζών, καθώς και στις αρχές των κυριότερων διεθνώς εφαρμοσμένων μεθοδολογιών αξιολόγησης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών. Η βασική ιδέα είναι η συνολική αξιολόγηση του αστικού οδικού περιβάλλοντος, σύμφωνα με τις αρχές της περπατησιμότητας. Επομένως, εξετάζεται όχι μόνο η οδική ασφάλεια, αλλά και οι λοιπές παράμετροι που σχετίζονται με την άνεση κίνησης των πεζών και ελκυστικότητα της οδού.

Η κυριότερη παράμετρος για την εκπόνηση της μεθοδολογίας είναι η ανάπτυξη ενός «εργαλείου ελέγχου» (audit tool), το οποίο αποτελείται από επιμέρους καταλόγους ελέγχου (checklists). Στην παρούσα έρευνα αναπτύσσονται και εφαρμόζονται δυο κατάλογοι ελέγχου, ένας για τα οδικά τμήματα (road segment checklist) και ένας για τις διαβάσεις (crosswalk checklist). Η εφαρμογή του εργαλείου ελέγχου στοχεύει στην εξέταση και αξιολόγηση των κυριότερων χαρακτηριστικών του αστικού οδικού

περιβάλλοντος κίνησης των πεζών από μια ομάδα εκπαιδευμένων ελεγκτών – ερευνητών. Βασικό χαρακτηριστικό του εργαλείου ελέγχου είναι η «ανοικτή» του αρχιτεκτονική, προσθέτοντας ή αφαιρώντας οδικά χαρακτηριστικά ώστε να προσαρμόζεται στο πολυσύνθετο αστικό οδικό περιβάλλον.

Για τη λεπτομερέστερη εξέταση της οδικής υποδομής των πεζών προτείνεται η μεθοδολογική τοπογραφική αποτύπωση και απόδοση της οδικής υποδομής των πεζών σε περιβάλλον CAD, όπου και θα παρατίθενται χωρικά τα σημαντικότερα στοιχεία του εργαλείου ελέγχου. Επιπλέον, είναι δυνατός ο υπολογισμός δεικτών αξιολόγησης της οδικής υποδομής των πεζών.

Η σύνδεση των οδικών χαρακτηριστικών και της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών στον τομέα της οδικής ασφάλειας αποτελεί βασικό στόχος της μεθοδολογίας. Εξετάζεται η παραβατική συμπεριφορά κίνησης των πεζών, ώστε να συνδυασμό με τους δείκτες της οδικής υποδομής και τα αποτελέσματα του εργαλείου ελέγχου να εντοπιστούν οι κυριότερες αιτίες που συμβάλλουν σε αυτή την κατεύθυνση. Εντοπίζοντας σημεία μειωμένης «περπατησιμότητας», τόσο για την οδική υποδομή όσο και για το οδικό περιβάλλον, είναι δυνατή η ανάληψη δράσεων αστικής ανάπλασης που θα βελτιώσουν την οδική ασφάλεια και κινητικότητα των πεζών.

Για να προσδιοριστούν ποσοτικά τα χαρακτηριστικά περπατησιμότητας του οδικού περιβάλλοντος, οι ερευνητές καλούνται να απαντήσουν ένα ερωτηματολόγιο βαθμολόγησης για κάθε οδικό τμήμα και διάβαση κατά μήκος μιας οδού. Η εφαρμογή του ερωτηματολογίου ολοκληρώνει τη διαδικασία εξέτασης και αξιολόγησης. Το ερωτηματολόγιο μπορεί να εφαρμοστεί και από πεζούς που κινούνται στην οδό, αλλά όχι σε τοπική πολεοδομική μικροκλίμακα που επιτυγχάνεται μόνο από τους ερευνητές.

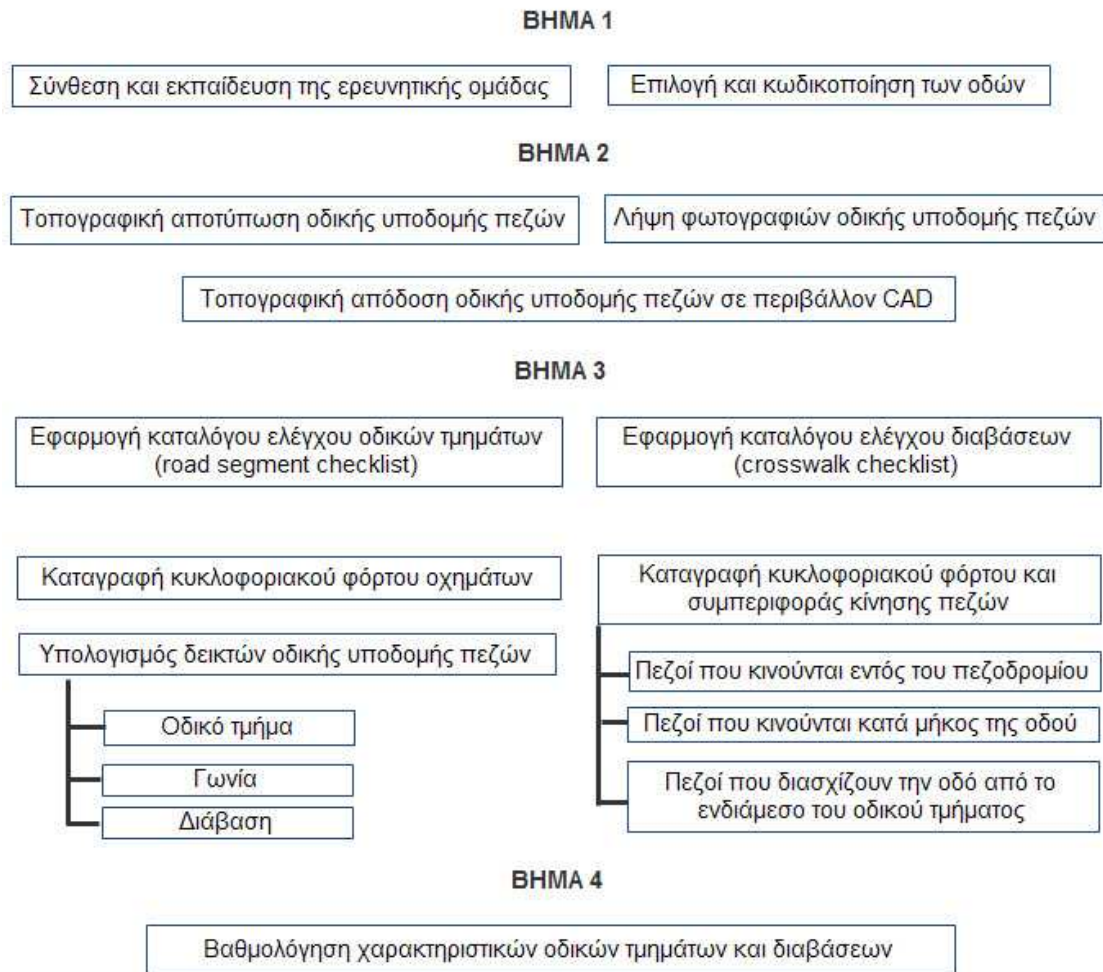
Στόχος της προτεινόμενης μεθοδολογίας δεν είναι μόνο η ερευνητική προσέγγιση, αλλά η δημιουργία του θεωρητικού υποβάθρου προς την κατεύθυνση της πρακτικής εφαρμογής της μέσω αντίστοιχων κυκλοφοριακών μελετών. Η προσέγγιση δεν αφορά πλέον τη συμβατική αντίληψη της οδικής ασφάλειας των πεζών, αλλά επεκτείνεται και στην κινητικότητά τους σύμφωνα με τις αρχές της περπατησιμότητας.

Συνοπτικά, οι κύριες ενότητες της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι οι εξής:

- Σύνθεση και εκπαίδευση της ερευνητικής ομάδας
- Τοπογραφική αποτύπωση και απόδοση της οδικής υποδομής των πεζών σε περιβάλλον CAD.
- Ανάπτυξη και εφαρμογή του «εργαλείου ελέγχου» (audit tool) ή πιο στοχευμένα «καταλόγου ελέγχου» (checklist).
- Εξέταση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών στα οδικά τμήματα.
- Υπολογισμός δεικτών αξιολόγησης οδικών τμημάτων και διαβάσεων.
- Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων και διαβάσεων.

Η έρευνα εκπονήθηκε σε τέσσερα στάδια (Σχήμα 8.1). Στο πρώτο στάδιο έγινε η σύνθεση και εκπαίδευση της ερευνητικής ομάδας. Επίσης, επιλέχθηκαν οι προς μελέτη οδοί και κωδικοποιήθηκε κάθε οδικό τμήμα και διάβαση. Στο δεύτερο στάδιο ακολούθησε η συλλογή των δεδομένων της αστικής οδικής υποδομής κίνησης των πεζών στις υπό μελέτη οδούς. Συγκεκριμένα, έγινε τοπογραφική αποτύπωση της οδικής υποδομής των πεζών και λήψη φωτογραφιών. Στο τρίτο στάδιο εφαρμόστηκαν από τους ερευνητές οι κατάλογοι ελέγχου, καταγράφηκαν οι κυκλοφοριακοί φόρτοι οχημάτων και πεζών, εξετάστηκε η συμπεριφοράς κίνησης των πεζών και υπολογίστηκαν δείκτες αξιολόγησης της οδικής υποδομής των πεζών σε οδικά τμήματα, γωνίες και διαβάσεις. Στο τέταρτο και τελικό στάδιο βαθμολογήθηκαν από τους ερευνητές τα οδικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις αρχές της περπατησιμότητας σε κάθε οδικό τμήμα και διάβαση κατά μήκος των οδών. Μετά τη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων, ακολούθησε η παρουσίαση των αποτελεσμάτων και κυριότερων συμπερασμάτων της έρευνας.

Σχήμα 8.1: Διάγραμμα ροής



8.1.3. Περιοχή μελέτης

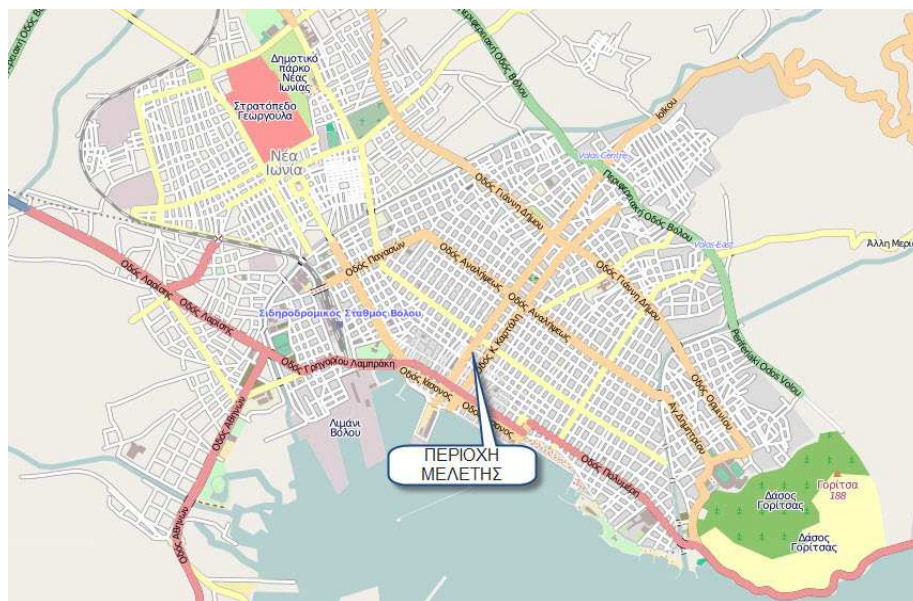
Για την εφαρμογή της έρευνας επιλέχθηκε η πόλη του Βόλου, η οποία είναι τυπική ελληνική πόλη μεσαίου μεγέθους. Η προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε ελληνική πόλη, καθώς η στόχευσή της είναι η εφαρμογή στο επίπεδο της πολεοδομικής μικροκλίμακας. Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε το κέντρο της πόλης και οι περικεντρικές περιοχές κατοικίας (Σχήμα 8.2), διότι εκεί εντοπίζεται υψηλός κυκλοφοριακός φόρτος κίνησης πεζών και οχημάτων. Αναλυτικότερα, επιλέχθηκαν οι ακόλουθες οδοί (Σχήμα 8.3):

- Ιάσονος (σε όλο το μήκος).
- Κ.Καρτάλη (από Ιάσονος έως Αναλήψεως).
- Αθανασίου Διάκου (από Δημητριάδος έως Αναλήψεως).
- Κοραή (από Δημητριάδος έως Αναλήψεως).

- 28^{ης} Οκτωβρίου (από Μακρυνίτσης έως Κ.Καρτάλη).
- Ανθίμου Γαζή (από Μακρυνίτσης έως Κ.Καρτάλη).

Η επιλογή των ανωτέρω οδών έγινε με κριτήρια τη γειτνίαση και την αντιπροσωπευτικότητα. Οι οδοί Ιάσονος και Κ.Καρτάλη είναι κύριες αρτηρίες της πόλης που διέρχονται από την κεντρική περιοχή, εξυπηρετώντας τις διαμπερείς κινήσεις των οχημάτων με χρήσεις γης κυρίως εμπορικές και υπηρεσίες. Η οδοί Ανθίμου Γαζή και 28^{ης} Οκτωβρίου είναι συλλεκτήριες αρτηρίες παράλληλες με την οδό Ιάσονος με χρήσεις γης κατοικίας και εμπορικές. Η οδός Κοραή είναι επίσης συλλεκτήρια αρτηρία παράλληλη στην οδό Καρτάλη. Τέλος, η οδός Αθανασίου Διάκου είναι τοπική οδός με χρήση γης κυρίως κατοικίας.

Σχήμα 8.2: Περιοχή μελέτης



Πηγή: <http://geodata.gov.gr/maps/>

Σχήμα 8.3: Οδοί μελέτης



Πηγή: <http://maps.google.com/>

8.1.4. Κωδικοποίηση των οδών

Στόχος της έρευνας είναι η εξέταση του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών σε αστικές οδούς. Επειδή δεν είναι δυνατή η εξέταση μιας οδού ως μια ενότητα σε όλο το μήκος της, κρίνεται απαραίτητη η διακριτοποίησή της σε επιμέρους ενότητες. Για το λόγο αυτό ως μονάδα μέτρησης των οδών ορίστηκε το οδικό τμήμα. Οι οδοί χωρίστηκαν σε οδικά τμήματα και διαβάσεις με ξεχωριστό αριθμό ταυτότητας (ID - Identification Code). Κάθε οδικό τμήμα ορίστηκε από τον αύξοντα αριθμό της φοράς εξέτασης της οδού και την πλευρά της οδού. Η μια πλευρά ορίστηκε ως «Α» και η απέναντι ως «Β». Επομένως, ως 5Α ορίστηκε το 5^ο οδικό τμήμα στην πλευρά Α της οδού. Εξετάζοντας όμως μια οδό δεν ισχύει ότι για συγκεκριμένο μήκος οδού, ο αριθμός των οδικών τμημάτων στην πλευρά Α είναι ίσος με την απέναντι πλευρά Β. Επομένως, αν απέναντι από το οδικό τμήμα 5Α υπήρχαν δυο οδικά τμήματα, τότε αυτά θεωρούνται ως «υποτμήματα», έχοντας αντίστοιχα κωδικό 5Β1 και 5Β2, τα οποία εξετάζονται ως αυτοτελή χωρίς κάποιον περιορισμό.

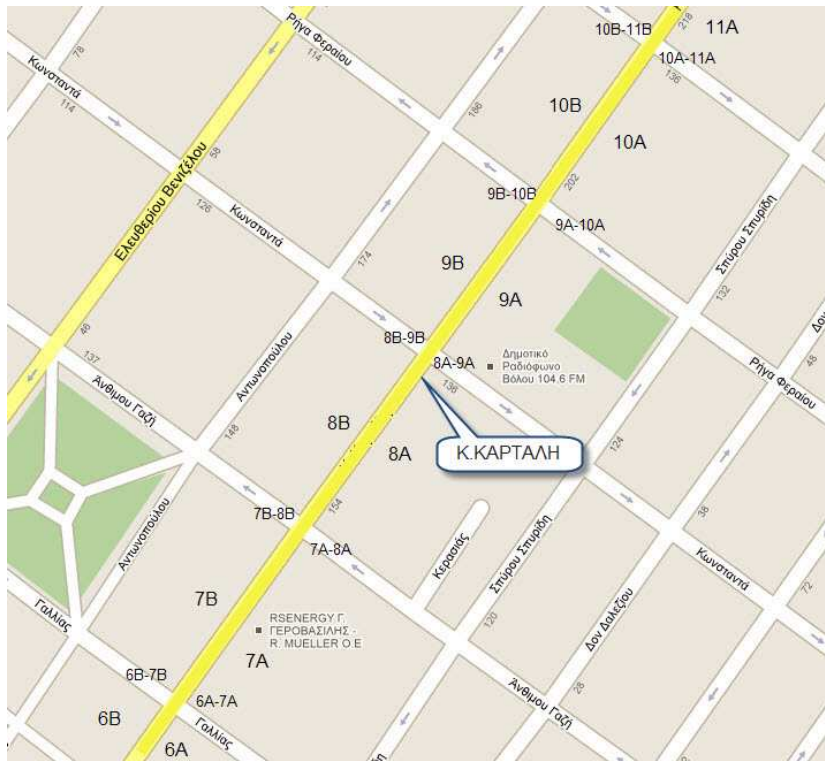
Οι διαβάσεις στις διασταυρώσεις ανάμεσα στα υπό εξέταση οδικά τμήματα ορίζονται από τον κωδικό των γειτνιαζόντων διαβάσεων. Υιοθετώντας αυτή τη λογική ως 1Α-2Α ορίζεται η διάβαση κατά μήκος του άξονα κίνησης των πεζών μεταξύ των οδικών τμημάτων 1Α και 2Α. Επίσης, ως 1Β1-1Β2 ορίζεται ενδεικτικά η διάβαση στο 1^ο οδικό τμήμα στην πλευρά Β μεταξύ των οδικών υποτμημάτων 1Β1 και 1Β2. Με βάση αυτή την κωδικοποίηση είναι δυνατή η εξέταση της υποδομής κίνησης ενός πεζού κατά μήκος του επιθυμητού άξονα κίνησης (pedestrian desire line) σε μια αστική οδό, ανεξαρτήτως του μήκους της. Ακολούθως, παρατίθεται αναλυτικά η κωδικοποίηση των οδικών τμημάτων και των διαβάσεων στις υπό μελέτη οδούς (Σχήματα 8.4 έως 8.13).

Σχήμα 8.4: Οδός Ιάσονος (1^ο τμήμα)



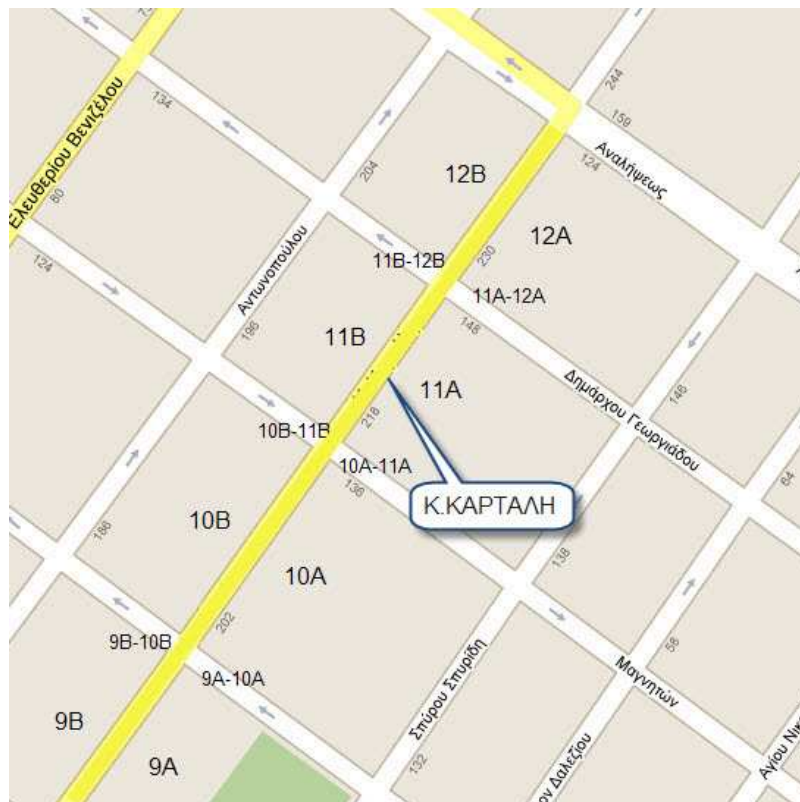
Πηγή: <http://maps.google.com/>

Σχήμα 8.7: Οδός Κ.Καρτάλη (2^ο τμήμα)



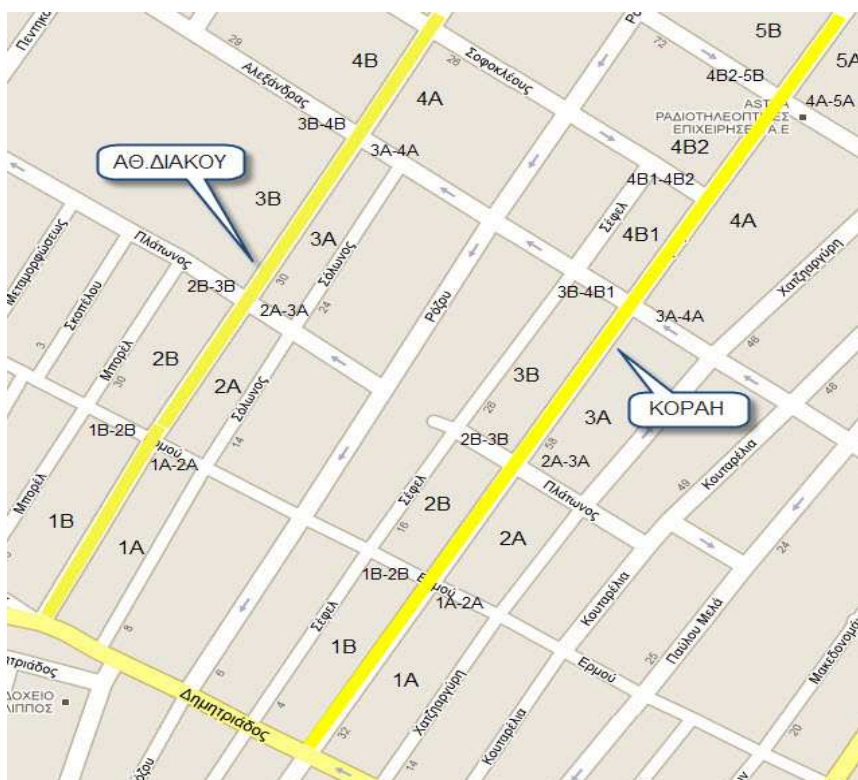
Πηγή: <http://maps.google.com/>

Σχήμα 8.8: Οδός Κ.Καρτάλη (3^ο τμήμα)



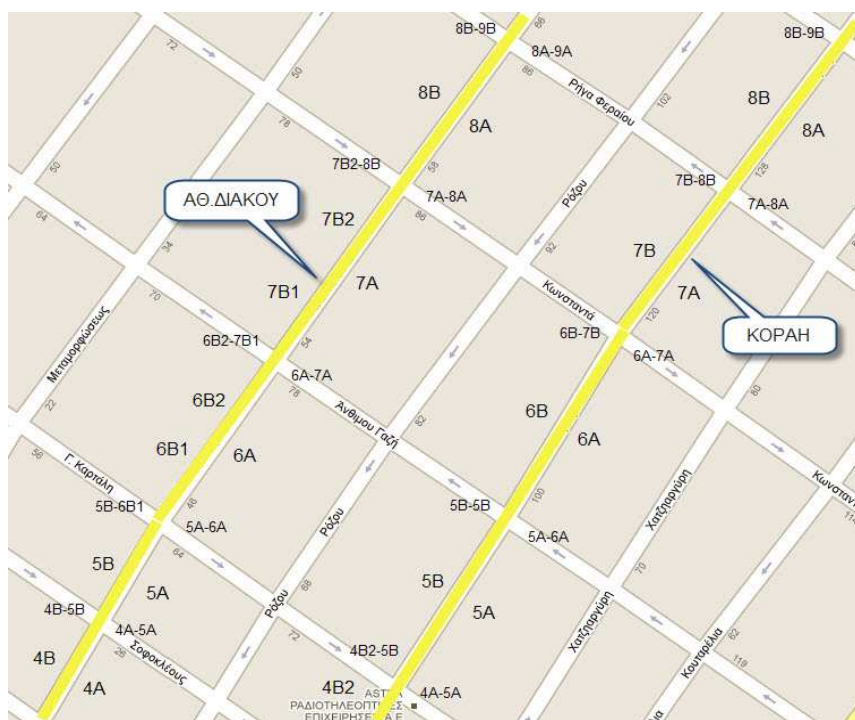
Πηγή: <http://maps.google.com/>

Σχήμα 8.11: Οδοί Αθ.Διάκου και Κοραή (1^ο τμήμα)



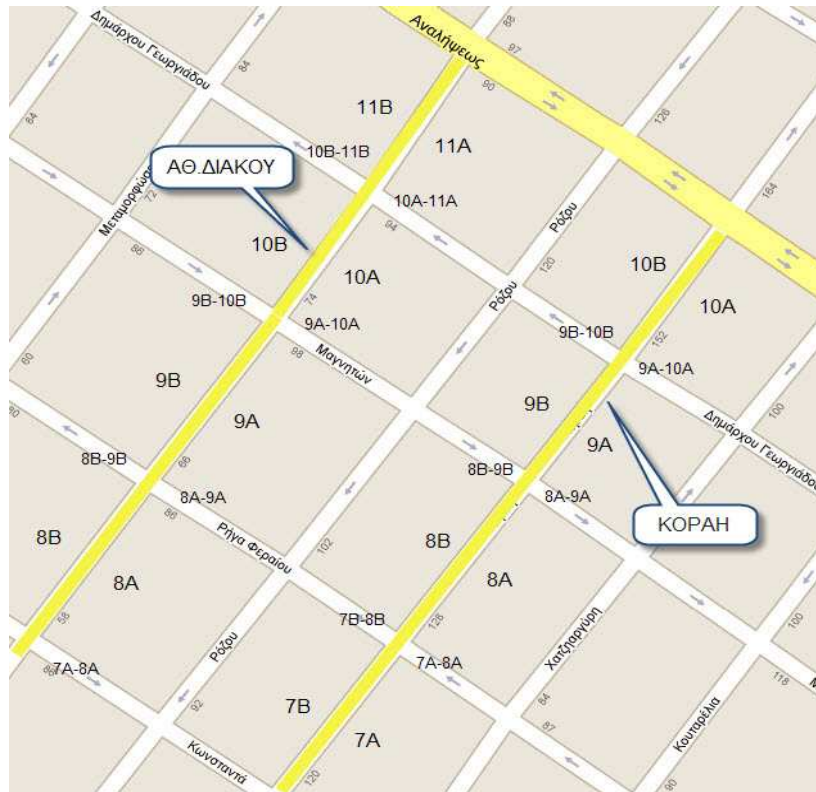
Πηγή: <http://maps.google.com/>

Σχήμα 8.12: Οδοί Αθ.Διάκου και Κοραή (2^ο τμήμα)



Πηγή: <http://maps.google.com/>

Σχήμα 8.13: Οδοί Αθ.Διάκου και Κοραή (3^ο τμήμα)



Πηγή: <http://maps.google.com/>

8.1.5. Εκπαίδευση ερευνητικής ομάδας

Για την εκπόνηση της έρευνας βασική προϋπόθεση ήταν η σύνθεση και εκπαίδευση της ερευνητικής ομάδας. Η εκπαίδευση έλαβε χώρα σε δυο στάδια. Στο πρώτο στάδιο, έγινε αναλυτική παρουσίαση στο γραφείο των στόχων της έρευνας και του τρόπου συλλογής των δεδομένων. Στο δεύτερο στάδιο, η ερευνητική ομάδα επισκέφτηκε το πεδίο της έρευνας (οδικά τμήματα κα διαβάσεις), ώστε σε πιλοτική βάση να συλλέξει τα απαιτούμενα στοιχεία και να αξιολογήσει το οδικό περιβάλλον και τη συμπεριφορά κίνησης των πεζών. Η εκπαίδευση της ερευνητικής ομάδας διήρκησε συνολικά δυο μέρες, όπου μια μέρα απαιτήθηκε για την εκπαίδευση στο γραφείο και μια ακόμα στο πεδίο. Μετά την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης ακολούθησε μια σύντομη απενημέρωση στο γραφείο, όπου απαντήθηκαν προβληματισμοί και ενσωματώθηκαν προτάσεις των μελών της ομάδας για την ορθή εκπόνηση της έρευνας. Σε όλη τη διάρκεια της εκπαίδευσης των ερευνητών στο πεδίο για λόγους οδικής ασφάλειας, ήταν εφοδιασμένοι με ανακλαστικά γιλέκα με το λογότυπο του εργαστηρίου οδοποιίας του τμήματος.

8.2. Συλλογή πρωτογενών δεδομένων

8.2.1. Συλλογή δεδομένων οδικής υποδομής πεζών

Η πρώτη δράση της ερευνητικής ομάδας ήταν η εξέταση της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών (πεζοδρόμια, διαβάσεις) στις υπό μελέτη οδούς. Για το λόγο αυτό απαιτήθηκε η όσο το δυνατόν πιστότερη γεωμετρική αποτύπωσή της. Τα μέλη της ομάδας επισκέφτηκαν τις οδούς τις πρωινές ή μεσημβρινές ώρες, ημέρας Κυριακής με καλές καιρικές συνθήκες. Με τη χρήση ενός χάρτη που αναφέρει τους κωδικούς των οδικών τμημάτων και των διαβάσεων (Σχήματα 8.4-8.13) και μιας μετροταινίας αποτύπωσαν τις διαστάσεις των πεζοδρομίων και των διαβάσεων, καθώς και τη θέση και τις διαστάσεις του οδικού εξοπλισμού (δέντρα, σήματα). Για τη μείωση του κόστους της έρευνας και του χρόνου εκπόνησής της δε χρησιμοποιήθηκε τοπογραφικός εξοπλισμός, κάτι που περιορίζει την ακρίβεια των δεδομένων. Παρόλα αυτά, δόθηκε προσπάθεια για την ορθότερη και λεπτομερέστερη αποτύπωση της οδικής υποδομής.

Παράλληλα με τη λήψη των διαστάσεων της οδικής υποδομής, ένα από τα μέλη της ομάδας χρησιμοποιώντας ψηφιακή φωτογραφική μηχανή έλαβε φωτογραφίες του οδικού χώρου με κατάλληλη πύκνωση σύμφωνα με την κρίση του, ώστε να είναι δυνατή η πλήρης οπτική χωρική αναπαράσταση στο σχέδιο. Λιγότερες φωτογραφίες απαιτούνται όταν το οδικό περιβάλλον είναι ομοιόμορφο και περισσότερες όταν εντοπίζονται ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Κάθε φωτογραφία έχει ξεχωριστή αρίθμηση (Φ1 ή F1) και τοποθετήθηκε στο σχέδιο με βάση της θέση λήψης της σύμφωνα με το σήμα “<” (Σχήμα 8.16). Όλες οι φωτογραφίες τοποθετήθηκαν σε φωτογραφικό παράρτημα επισυναπτόμενο της έρευνας. Όταν στη ίδια έρευνα παρουσιάζονται φωτογραφίες από πολλαπλές υπό μελέτη οδούς είναι προτιμότερο αυτές να διαχωρίζονται μεταξύ τους με διαφορετικούς κωδικούς, ενώ στο σχέδιο με χρώματα ή επίπεδα (Layers). Στην παρούσα έρευνα, η κωδικοποίηση των φωτογραφιών για τις υπό μελέτη οδούς είναι η εξής:

- IAS_F1: (Ιάσονος)
- 28OKT_F1: (28^{ης} Οκτωβρίου)
- AG_F1: (Ανθίμου Γαζή)

- KA_F1: (Κ.Καρτάλη)
- KO_F1: (Κοραή)
- AD_F1: (Αθανασίου Διάκου)

Η λήψη φωτογραφιών και βίντεο είναι απαραίτητα σε μια διαδικασία επιθεώρησης και ελέγχου της οδικής υποδομής τόσο των πεζών όσο και των υπόλοιπων οδικών χρηστών (ποδηλάτα, οχήματα). Οι ερευνητές έχουν τη δυνατότητα να συμπληρώσουν με ακρίβεια και αξιοπιστία την τεχνική έκθεση της έρευνάς τους στο γραφείο χωρίς την ανάγκη πολλαπλής επίσκεψης της υπό μελέτη περιοχής. Λόγω της εντοπιότητας των ερευνητών στον χώρο της έρευνας αυτό δεν αποτέλεσε ιδιαίτερο πρόβλημα. Θεωρείται όμως κρίσιμο στοιχείο όταν μια παρόμοια έρευνα διεξαχθεί στα πλαίσια μια μελέτης όπου το στοιχείο του κόστους εκπόνησης της κυριαρχεί. Σε περίπτωση που ανατεθεί από έναν Δήμο μια μελέτη αξιολόγησης της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών, τότε είναι πολύ πιθανόν να ανατεθεί σε μια εταιρία με υπεραστική έδρα. Σε αυτή την περίπτωση το ζήτημα του κόστους των μετακινήσεων είναι τόσο υψηλό που μια επένδυση στη λήψη φωτογραφιών και βίντεο και του κόστους επεξεργασίας τους σε εργατοώρες αποσβάζεται πολύ γρήγορα. Επιπλέον, τίθεται και το ζήτημα της ποιότητας της μελέτης, καθώς τα συμπεράσματά και οι επισημάνσεις της μπορούν να παρουσιαστούν με υψηλή αξιοπιστία.

Η επιλογή της ημέρας Κυριακής ως του χρόνου συλλογής των δεδομένων έγινε για τους εξής τρεις λόγους:

- Οδική ασφάλεια των ερευνητών
- Προσωπική ασφάλεια των ερευνητών
- Διευκόλυνση τοπογραφικής αποτύπωσης

Αναλυτικότερα, τέθηκε το ζήτημα της οδικής ασφάλειας των ερευνητών. Κατά τη διάρκεια της Κυριακής, ιδιαίτερα τις πρωινές ώρες, ο κυκλοφοριακός φόρτος των οχημάτων ήταν περιορισμένος, ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος κυκλοφοριακών εμπλοκών των ερευνητών με τα οχήματα. Ο κίνδυνος για την οδική ασφάλεια των ερευνητών σε διαδικασίες ελέγχου οδικής ασφάλειας και αξιολόγησης της οδικής υποδομής είναι συνήθως υψηλός, διότι η προσοχή τους επικεντρώνεται στην εκπόνηση της έρευνας και όχι στην ασφαλή κίνησή τους στον οδικό χώρο. Για το λόγο αυτό, όπως και κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης, οι ερευνητές ήταν

εφοδιασμένοι με ανακλαστικό γιλέκο που φορούσαν υποχρεωτικά. Επιπλέον, τέθηκε το ζήτημα της προσωπικής ασφάλειας και διακριτικότητας εκπόνησης της έρευνας λόγω όχλησης από παρόδιους ιδιοκτήτες ή χρήστες της οδού.

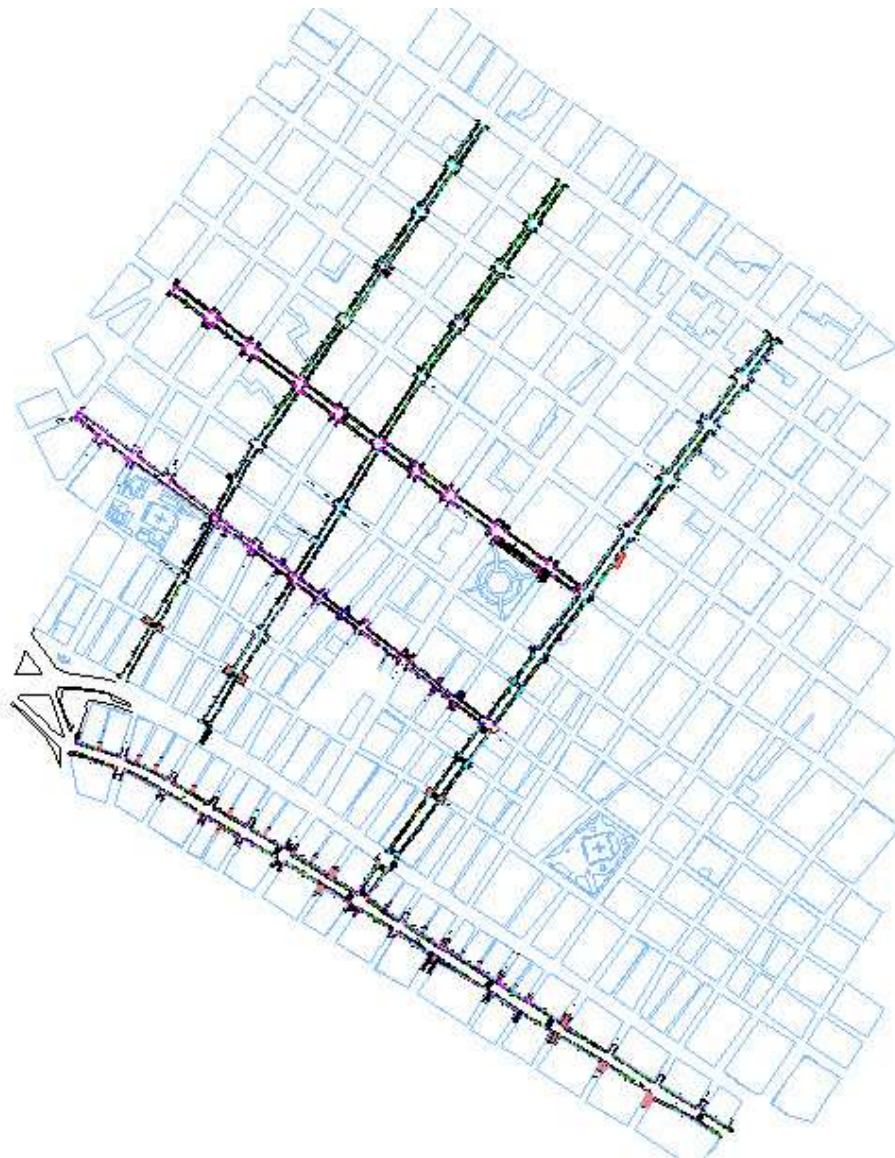
Κατά τη διάρκεια της αποτύπωσης της οδικής υποδομής, στόχος ήταν να συλλεχθούν στοιχεία από τον μόνιμο αστικό οδικό εξοπλισμό και μόνιμα εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών λαμβάνοντας τις αντίστοιχες φωτογραφίες. Δεν είναι επιθυμητό οι φωτογραφίες να περιλαμβάνουν οδικούς χρήστες (πεζούς), καθώς περιορίζεται το πεδίο ορατότητας της φωτογραφίας και απαιτείται στοιχειωδώς μια επεξεργασία σε Photoshop των στοιχείων του προσώπου τους. Επιπλέον φωτογραφίες λαμβάνονται κατά τη διάρκεια εφαρμογής του καταλόγου ελέγχου, όπου τίθεται το ζήτημα της αξιολόγησης της οδού σε ώρα κυκλοφοριακής αιχμής και παρουσιάζονται μεταβλητά εμπόδια και πληθώρας οδικών χρηστών. Παρόλα αυτά, ο κύριος όγκος των φωτογραφιών πρέπει να λαμβάνεται σε ώρες εκτός αιχμής και με καλές συνθήκες φωτισμού.

8.2.2. Σχέδιο σε περιβάλλον CAD (φωτογραφίες)

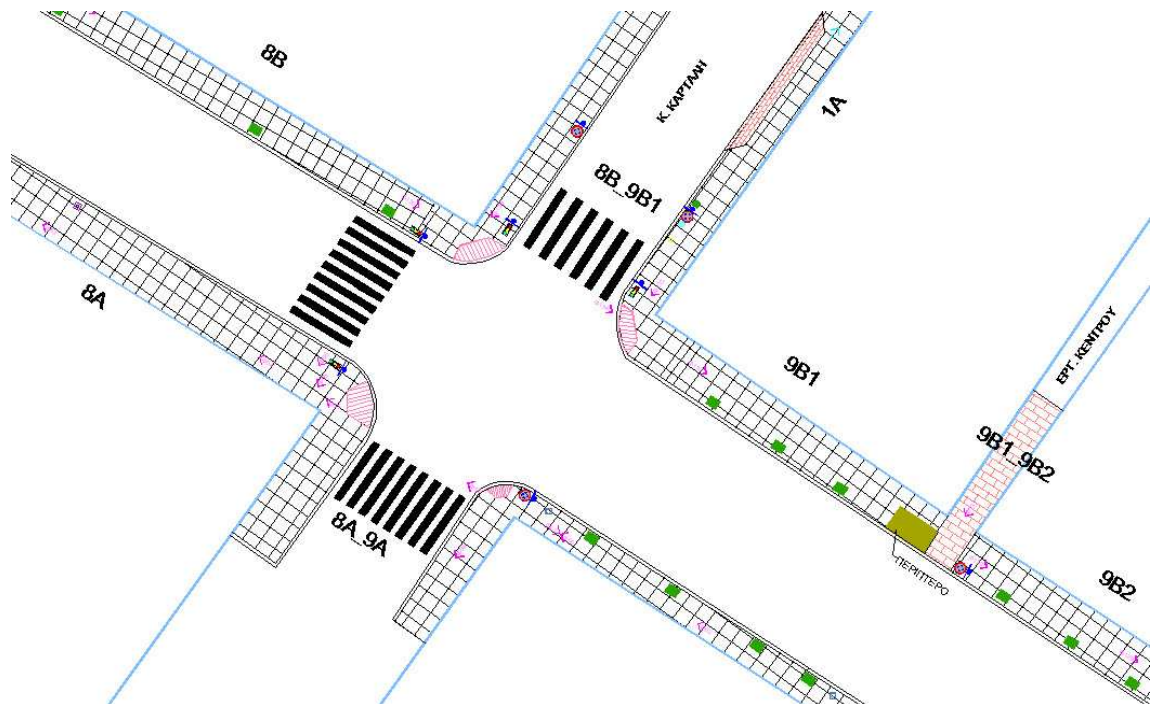
Μετά την ολοκλήρωση της τοπογραφικής αποτύπωσης της οδικής υποδομής των πεζών και των φωτογραφιών, ακολούθησε η δημιουργία του σχεδίου στο σχεδιαστικό πρόγραμμα Autocad. Στο Σχήμα 8.14, παρουσιάζεται η κάτοψη όλου του σχεδίου των υπό μελέτη οδών. Ως υπόβαθρο χρησιμοποιήθηκε τοπογραφικό σχέδιο των οικοδομικών τετραγώνων της πόλης του Βόλου, επί του οποίου προστέθηκαν τα στοιχεία των πεζοδρομίων, των διαβάσεων, της κωδικοποίησης και των φωτογραφιών. Λεπτομέρεια του σχεδίου παρουσιάζεται στο Σχήμα 8.15, όπου εμφανίζεται η διασταύρωση των οδών Ιάσονος και Κ.Καρτάλη. Στο Σχήμα 8.16, παρουσιάζεται το υπόμνημα που χρησιμοποιήθηκε ενδεικτικά για τους σκοπούς της παρούσης. Σημαντικό πρόβλημα αποτέλεσε η ανομοιογένεια των υλικών κατασκευής της επιφάνειας των πεζοδρομίων. Υιοθετήθηκαν τρεις κύριες κατηγορίες: οι πλάκες πεζοδρομίου, το τσιμέντο και οι κυβόλιθοι. Η επιφάνεια των διαβάσεων ήταν κατασκευασμένη είτε από άσφαλτο, είτε σε πεζοδρόμους και οδούς ήπιας κυκλοφορίας με κυβόλιθους ή πλάκες πεζοδρομίων από σκυρόδεμα. Η οδική σήμανση-σηματοδότηση παρουσιάστηκε με τη χρήση συμβόλου για το στύλο και την οπτική ένδειξη της πινακίδας ή του σηματοδότη. Παρουσιάστηκαν κυρίως οι

ρυθμιστικές πινακίδες και όχι οι λοιπές πληροφοριακές για λόγους απλοποίησης και κατανόησης του σχεδίου. Ο υπόλοιπος αστικός οδικός εξοπλισμός παρουσιάστηκε ως εξής. Τα δέντρα αποτυπώθηκαν με βάση τον οδικό χώρο που κάλυπτε ο κορμός τους επί του πεζοδρομίου και όχι ως προς το περιτύπωμά τους. Στύλοι φωτισμού αποτυπώθηκαν με κίτρινο χρώμα. Οι κάδοι των απορριμμάτων με γαλάζιο ενώ με μπλε εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών. Δυο σημαντικά στοιχεία του οδικού χώρου, όπως τα περίπτερα και οι στάσεις των λεωφορείων με υπόστεγο παρουσιάστηκαν με όχρα και ροζ χρώμα αντίστοιχα. Τέλος, σχεδιάστηκαν οι ράμπες όπου αυτές υπήρχαν, καθώς και ότι άλλος μόνιμος οδικός εξοπλισμός κρίθηκε ως σημαντικός (καθίσματα κλπ).

Σχήμα 8.14: Κάτοψη σχεδίου οδικής υποδομής κίνησης των πεζών



Σχήμα 8.15: Λεπτομέρεια οδικής υποδομής πεζών



Σχήμα 8.16: Ενδεικτικό υπόμνημα συμβόλων

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ

	ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ		ΤΥΠΟΙ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΝ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ
	ΦΩΤΕΙΝΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΕΣ		ΤΥΠΟΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗΣ ΔΙΑΒΑΣΕΩΝ
	ΣΤΥΛΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΟΔΟΥ		ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ
	ΣΤΥΛΟΣ Δ.Ε.Η.		ΘΕΣΗ ΛΗΨΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ
	ΚΑΘΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ		ΠΑΓΚΑΚΙΑ
	ΒΗΜΠΟΔΙΑ ΣΤΑ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΑ		ΔΕΝΤΡΑ, ΒΛΑΣΤΗΣΗ
	ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ		
	ΣΤΑΣΗ ΛΕΩΦ. ΟΡΕΙΟΥ		

8.2.3. Κατάλογος ελέγχου οδικών τμημάτων (Road segment checklist)

Στη συνέχεια της τοπογραφικής αποτύπωσης της αστικής οδικής υποδομής κίνησης των πεζών που αποτελεί τη σταθερή μεταβλητή, ακολούθησε η αξιολόγηση του οδικού χώρου σε συνθήκες πλήρους λειτουργίας, που αποτελεί την ανεξάρτητη μεταβλητή. Για την εξέταση του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών πρέπει να εξεταστούν στοιχεία που υπερβαίνουν τη στενή αντίληψη της οδικής υποδομής. Συγκεκριμένα, πρέπει να εξεταστούν στοιχεία εξυπηρετικότητας και λειτουργικότητας της οδικής υποδομής, αισθητικής, προστασίας από καιρικές συνθήκες, οδικής και προσωπικής ασφάλειας.

Για τους σκοπούς της παρούσας διατριβής αναπτύχθηκε ένα εργαλείο ελέγχου του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών (audit tool). Αυτό αποτελείται από δυο καταλόγους ελέγχου των οδικών τμημάτων (road segment checklist) και των διαβάσεων (crosswalk checklist), όπως συνοπτικά παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.1 και Πίνακα 8.2 αντίστοιχα. Η έννοια του καταλόγου ελέγχου σημαίνει ότι υπάρχει ένας αριθμός χαρακτηριστικών που πρέπει να εξεταστούν ανεξάρτητα από τους ερευνητές και αποτελεί τη βάση όλης της διαδικασίας. Τα υπό εξέταση χαρακτηριστικά εξετάζονται για όλα τα οδικά τμήματα και τις διαβάσεις στον άξονα κίνησης των πεζών και στις δυο πλευρές της οδού. Οι κατάλογοι ελέγχου είναι «ανοικτής αρχιτεκτονικής», δηλαδή είναι δυνατή η προσθήκη ή αφαίρεση στοιχείων από τους ερευνητές ανάλογα με τους στόχους της κάθε έρευνας ή μελέτης. Επειδή το οδικό περιβάλλον δεν υπόκειται σε αυστηρή τυποποίηση απαιτούνται αντίστοιχες προσαρμογές. Η εξέταση ενός κυκλικού κόμβου, μιας διάβασης τροchioδρόμου (τραμ) ή της περιοχής της στάσης ενός μέσου μαζικής μεταφοράς ή άλλου οδικού εξοπλισμού μπορεί να αποτελέσει από μόνη της ξεχωριστό κατάλογο ελέγχου και δεν εξαντλείται στα πλαίσια του παρόντος.

Ο κατάλογος ελέγχου των οδικών τμημάτων (Πίνακας 8.1) αποτελείται από είκοσι (20) ερωτήσεις – οδικά χαρακτηριστικά. Η φιλοσοφία χρήσης του καταλόγου ελέγχου είναι να συμπληρώνονται από τους ερευνητές-μελετητές όλα τα χαρακτηριστικά που εντοπίζουν σε κάθε οδικό τμήμα. Η ερώτηση Νο1 αναφέρεται στις χρήσεις γης που εντοπίζονται στο οδικό τμήμα. Περιλαμβάνει τις χρήσεις κατοικίας, εμπορίου,

εκπαίδευσης (σχολεία, φροντιστήρια), υπηρεσίες (δημόσιες, ιδιωτικές), εγκαταλειμμένα κτίρια, πρατήρια υγρών καυσίμων ή άλλες που δεν ανήκουν στις προαναφερόμενες. Με τον τρόπο αυτό δίνεται μια πρώτη ταυτότητα της οδού, καθώς οι τοπικές οδοί χαρακτηρίζονται κυρίως από οικιστική χρήση και εμπορικές για την εξυπηρέτηση των κατοίκων της γειτονίας, ενώ οι συλλεκτήριες και κύριες αρτηρίες από ανάμειξη χρήσεων γης με κυριαρχία του εμπορίου και των υπηρεσιών.

Οι ερωτήσεις Νο2 έως Νο9 εξετάζουν την οδική υποδομή κίνησης των πεζών. Στην ερώτηση Νο2, οι ερευνητές πρέπει να εξετάσουν τον τύπο οδικής υποδομής των πεζών. Σε αστικές οδούς η κυρίαρχη υποδομή είναι το πεζοδρόμιο. Σε περίπτωση εξέτασης μιας διαδρομής κίνησης πεζών σε ένα πάρκο ή σε έναν πεζόδρομο τότε οι ερευνητές αναφέρουν την περίπτωση του διαδρόμου. Σε πολλές αστικές οδούς (κυρίως περιαστικές) όπου δεν υπάρχει πεζοδρόμιο, αναφέρεται η περίπτωση της κίνησης των πεζών σε ασφαλτοστρωμένο ή χωμάτινο έρεισμα της οδού. Αν δεν υπάρχει καθόλου οδική υποδομή κίνησης των πεζών, ώστε να κινούνται εντός του οδοστρώματος μαζί με τα οχήματα, οι ερευνητές σημειώνουν την επιλογή «τίποτα». Αυτή η επιλογή δεν είναι απαραίτητα αρνητική, καθώς υπάρχουν και περιπτώσεις οδών που τα οχήματα και οι πεζοί κινούνται με ασφάλεια σε ενιαίο οδόστρωμα (Woonerf).

Στην ερώτηση Νο3, οι ερευνητές εξετάζουν τη χωροθέτηση του πεζοδρομίου σε σχέση με το οδόστρωμα. Στις ελληνικές αστικές οδούς κυριαρχεί η άμεση γειτνίαση του πεζοδρομίου με το οδόστρωμα και ο υψομετρικός τους διαχωρισμός μέσω του κρασπέδου. Στην περίπτωση αυτή οι ερευνητές συμπληρώνουν την επιλογή «δίπλα από την οδό». Υπάρχει όμως και η περίπτωση της παρουσίας κάποιας μεταβατικής ζώνης (buffer zone), συνήθως με δέντρα, θάμνους ή άλλη αστική επίπλωση που διαχωρίζει πλήρως τους πεζούς από τα οχήματα. Ακόμα και η παρουσία ενός ποδηλατοδρόμου λειτουργεί ως «buffer zone» με τις κυκλοφοριακές εμπλοκές να περιορίζονται κυρίως μεταξύ πεζών και ποδηλάτων. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να ελέγχεται κυρίως η οδική ασφάλεια των ποδηλάτων έναντι των οχημάτων, κάτι που δεν αποτελεί αντικείμενο του παρόντος καταλόγου ελέγχου. Για την αξιολόγηση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας στο σύνολό της σε μια οδό (πεζοί, ποδήλατα), μπορεί να προβλεφθεί μια αναβαθμισμένη έκδοση του καταλόγου ελέγχου.

Στην ερώτηση Νο4, οι ερευνητές εξετάζουν την κατά μήκος και εγκάρσια κλίση της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών. Αυτή σχετίζεται άμεσα με την άνεση της πεζής κίνησης και την καταβολή ανθρώπινης προσπάθειας. Η κατά μήκος κλίση του πεζοδρομίου στις αστικές οδούς ταυτίζεται συνήθως με την αντίστοιχη του υπόλοιπου οδοστρώματος. Η εγκάρσια κλίση προκύπτει λόγω της παρουσία ραμπών πρόσβασης σε παρόδιους χώρους στάθμευσης οχημάτων επί *pilotis* ή άλλες εγκαταστάσεις. Επιπλέον, λόγω κατασκευαστικής πρόβλεψης για αυξημένη κλίση του οδοστρώματος για την απορροή των ομβρίων υδάτων. Η παρουσία τους αποτελεί εμπόδιο στον άξονα κίνησης των πεζών, διότι οι πεζοί μπορεί να μην αντιληφθούν άμεσα τη συνήθως απότομη αλλαγή της κλίσης και να χάσουν την ισορροπία τους. Επιπλέον, σε περιπτώσεις βροχόπτωσης ή παγετού αυξάνεται ο αντίστοιχος κίνδυνος απώλειας της ισορροπίας, πτώσης και σωματικού τραυματισμού. Πολίτες σε αναπηρικά αμαξίδια και ηλικιωμένοι αναφέρουν αυξημένη δυσκολία κίνησης επί πεζοδρομίων με έντονες αυξομειώσεις ή με υψηλή εγκάρσια κλίση. Στις ελληνικές πόλεις, λόγω της ανομοιομορφίας των πεζοδρομίων και της θεώρησης ότι αποτελούν προέκταση της παρόδιας ιδιοκτησίας την οποία πρωτίστως πρέπει να εξυπηρετούν, το χαρακτηριστικό αυτό κρίνεται ιδιαίτερος σημαντικό για την οδική ασφάλεια και την άνεση κίνησης των πεζών. Οι ερευνητές καλούνται να επιλέξουν μεταξύ τριών κατηγοριών. Όταν θεωρούν ότι η κλίση του πεζοδρομίου (κατά μήκος, εγκάρσια) είναι επίπεδη ή ελάχιστα επικλινής σημειώνουν την πρώτη επιλογή (1-2%). Όταν εντοπίσουν μια αλλαγή της κλίσης, ώστε να είναι πλέον ορατή αλλά όχι σημαντική σημειώνουν (3-4%) και όταν η κλίση είναι έντονη τότε σημειώνουν (>5%). Ο σκοπός εφαρμογής του καταλόγου ελέγχου είναι μέσω της οπτική εξέτασης. Σε περίπτωση τοπογραφικής αποτύπωσης που απαιτεί αυξημένο κόστος εφαρμογής, είναι δυνατός ο λεπτομερέστερος υπολογισμός της κατά μήκος, της εγκάρσιας ή ακόμα και της λοξής κλίσης.

Στην ερώτηση Νο5, οι ερευνητές εξετάζουν το υλικό της επιφάνειας της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών. Λόγω της ποικιλομορφίας της οδικής επιφάνειας είναι δυνατόν σε ένα οδικό τμήμα οι ερευνητές να αναφέρουν περισσότερα του ενός υλικά κατασκευής του. Οι ελληνικές αστικές οδοί παρουσιάζουν έντονη ανομοιομορφία, κυρίως στις τοπικές οδούς που δεν έχει εφαρμοστεί πρόγραμμα αστικής οδικής ανάπλασης. Ανάλογα με τον τύπο της οδικής υποδομής που έχει σημειωθεί στην ερώτηση Νο2, οι ερευνητές μπορούν να σημειώσουν την παρουσία χώματος ή

σκυροδέματος. Η οδός μπορεί να έχει διαστρωθεί με πλάκες πεζοδρομίου από σκυρόδεμα με διάφορα σχήματα τα οποία θεωρούνται ως όμοια μεταξύ τους. Διαφορά προκύπτει στην περίπτωση διάστρωσης με κυβόλιθους σκυροδέματος ή πέτρας. Αν στην επιφάνεια της οδικής υποδομής εντοπιστούν πλάκες πεζοδρομίου διαφορετικού χρώματος ή ανάγλυφου που να σχηματίζουν έναν εμφανή άξονα κίνησης, τότε αυτές σημειώνεται ότι εξυπηρετούν την κίνηση ατόμων με προβλήματα όρασης. Στην περίπτωση κατασκευής ενός πεζοδρομίου ή της παρουσίας κάποιου άλλου υλικού που δεν έχει προβλεφθεί, σημειώνεται η αντίστοιχη επιλογή.

Στην ερώτηση Νο6, εξετάζεται η ποιότητα της συντήρησης της οδικής επιφάνειας κίνησης των πεζών. Οι ερευνητές καλούνται να αξιολογήσουν το σύνολο του οδικού τμήματος με τρεις εναλλακτικές επιλογές (φτωχές, μέτριες, καλές). Είναι δυνατόν σε ένα οδικό τμήμα, ένα υποτμήμα του πεζοδρομίου να είναι επαρκώς συντηρημένο και ένα άλλο υποτμήμα να είναι υπό κατασκευή ή ελλιπώς συντηρημένο.

Στην ερώτηση Νο7, οι ερευνητές εξετάζουν τη συνέχεια της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών, αν δηλαδή είναι πλήρης σε όλο το οδικό τμήμα ή διακόπτεται, αναγκάζοντας τους πεζούς να κινηθούν εντός της οδού. Σε περίπτωση κατασκευής-ανακατασκευής πεζοδρομίου ή κατασκευής παρόδιας οικοδομής, η υποδομή των πεζών διακόπτεται και οι ερευνητές σημειώνουν ότι δεν είναι συνεχής.

Στην ερώτηση Νο8, οι ερευνητές εξετάζουν τα εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών. Τα εμπόδια μπορεί να είναι σταθερά (αστικός οδικός εξοπλισμός) ή κινητά, όπως σταθμευμένα οχήματα-δίκυκλα ή εξοπλισμός παρόδιων εγκαταστάσεων. Ο τύπος του αστικού οδικού εξοπλισμού (επίπλωση οδού) εξετάζεται με την ερώτηση Νο9. Ως μόνιμος αστικός εξοπλισμός θεωρούνται οι στύλοι σήμανσης-σηματοδότησης, οι στύλοι οδικού φωτισμού, τα καθίσματα και οι κάδοι-κάλαθοι απορριμμάτων. Η εξέταση της παρουσίας στάσεων ΜΜΜ με υπόστεγο, καθώς και περιπτέρων είναι πολύ σημαντική, διότι επιδρούν άμεσα στο διαθέσιμο χώρο κίνησης των πεζών στη συγκεκριμένη διατομή της οδού. Ο συνδυασμός των ερωτήσεων Νο5 έως Νο9 δίνει την ταυτότητα της επιφάνειας υποδομής κίνησης των πεζών σε κάθε οδικό τμήμα.

Οι ερωτήσεις Νο10 έως Νο14 εξετάζουν τις συνθήκες κίνησης των οδικών χρηστών πλην των πεζών στην οδό. Στην ερώτηση Νο10, οι ερευνητές εξετάζουν την κατεύθυνση κίνησης των οχημάτων (μονή ή διπλή). Το χαρακτηριστικό αυτό συνδέεται άμεσα με τον τύπο της οδού και τον κυκλοφοριακό φόρτο των οχημάτων. Αστικές οδοί διπλής κατεύθυνσης οχημάτων παρουσιάζουν υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο οχημάτων και η οδική ασφάλεια των πεζών σε αυτές τις οδούς απαιτεί υψηλές επενδύσεις σε οδική υποδομή. Επιπλέον, η διάσχιση των οδών από τους πεζούς πρέπει να γίνεται μόνο σε διαβάσεις ανισόπεδες ή ισόπεδες που ελέγχονται συνήθως με φωτεινό σηματοδότη.

Η ερώτηση Νο11 εξετάζει τα γεωμετρικά και λειτουργικά στοιχεία της οδού, καθώς οι ερευνητές καλούνται να σημειώσουν τον αριθμό των λωρίδων κίνησης οχημάτων. Στη συγκεκριμένη ερώτηση δεν πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν ο παρόδιος χώρος στάθμευσης των οχημάτων. Επομένως, είναι δυνατόν μεταξύ δυο οδών ίσου περίπου πλάτους οδοστρώματος, η πρώτη να έχει μια λωρίδα κίνησης οχημάτων και μια στάθμευσης οχημάτων και η δεύτερη δυο λωρίδες κίνησης οχημάτων (μονής ή διπλής κατεύθυνσης). Η επίδραση του αριθμού των λωρίδων κίνησης οχημάτων στην οδική ασφάλεια των πεζών είναι προφανής, καθώς σε οδούς με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων ενδεχόμενη σύγκρουση με πεζό ενέχει αυξημένες πιθανότητες σοβαρού ή θανατηφόρου τραυματισμού.

Στην ερώτηση Νο12, οι ερευνητές εξετάζουν τις συνθήκες στάθμευσης των οχημάτων. Εξετάζονται δυο περιπτώσεις στάθμευσης των οχημάτων: παρά την οδό και επί του πεζοδρομίου. Στη συγκεκριμένη ερώτηση δεν εξετάζεται το είδος της στάθμευσης στην οδό, καθώς επικεντρώνεται στη ζήτηση της στάθμευσης στο υπό μελέτη οδικό τμήμα και επί του πεζοδρομίου που αποτελεί εμπόδιο στον άξονα κίνησης των πεζών. Αντίστοιχα, στην ερώτηση Νο13, οι ερευνητές εξετάζουν τις συνθήκες στάθμευσης δικύκλων παρά την οδό και επί του πεζοδρομίου.

Στην ερώτηση Νο14, οι ερευνητές εξετάζουν τις συνθήκες στάθμευσης των ποδηλάτων. Στα πλαίσια της βιώσιμης αστικής κινητικότητας είναι σημαντική η οργάνωση της στάθμευσης των ποδηλάτων. Στη συντριπτική πλειοψηφία τους οι ελληνικές πόλεις εμφανίζουν μηδενικούς έως ελάχιστους οργανωμένους χώρους για τη στάθμευση των ποδηλάτων. Παρατίθενται τυπικές υποδομές στάθμευσης

ποδηλάτων, όπως είναι οι κλωβοί φύλαξης, η θηλιά τοίχου και τα μεταλλικά στηρίγματα που συνήθως συναντώνται στις ελληνικές πόλεις. Παρόλα αυτά, λόγω της έλλειψης αντίστοιχης υποδομής παρατηρούνται πολλά ποδήλατα σταθμευμένα σε δέντρα, στύλους σήμανσης-σηματοδότησης ή φωτισμού επί των πεζοδρομίων, αποτελώντας εμπόδιο στον άξονα κίνησης των πεζών. Αν σε μια οδό οι ερευνητές εντοπίσουν πολλά σταθμευμένα ποδήλατα σε αστικό οδικό εξοπλισμό, τότε πρέπει να αναφερθεί το ζήτημα της δημιουργίας οργανωμένου χώρου στάθμευσης των ποδηλάτων.

Στην ερώτηση Νο15, οι ερευνητές εξετάζουν την οδική ασφάλεια των πεζών λόγω της ύπαρξης κυκλοφοριακών εμπλοκών με οχήματα που κινούνται σε παρόδιες εγκαταστάσεις ή σε πρατήρια υγρών καυσίμων. Ως παρόδιες εγκαταστάσεις θεωρούνται εμπορικές-επιχειρηματικές χρήσεις γης, οργανωμένοι χώροι στάθμευσης οχημάτων και στάθμευση επί pilotis. Στις αστικές οδούς η τοποθέτηση πρατηρίων υγρών καυσίμων πρέπει να γίνεται απολύτως σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Η ύπαρξή τους όμως διακόπτει τον άξονα κίνησης των πεζών, μειώνοντας την άνεση και ασφάλεια κίνησης τους επί των πεζοδρομίων.

Στην ερώτηση Νο16, οι ερευνητές εξετάζουν την ύπαρξη και το μέγεθος των δέντρων στην οδό. Η παρουσία τους σχετίζεται άμεσα με την αισθητική της οδού και την προστασία από τις καιρικές συνθήκες. Η ύπαρξη όμως πολλών ή μεγάλων δέντρων σε μια αστική οδό δεν είναι απαραίτητα επιθυμητή, καθώς οι ρίζες τους προκαλούν φθορές στην επιφάνεια των πεζοδρομίων ή μπορεί να ελαττώσουν αρκετά το διαθέσιμο χώρο κίνησης των πεζών, αποτελώντας εμπόδια στον άξονα κίνησης τους.

Η προστασία των πεζών από τις καιρικές συνθήκες είναι βασικός παράγοντας για την πεζή κίνηση σε μια οδό, όπως εξετάζεται στην ερώτηση Νο17. Στην Ελλάδα οι πεζοί πρέπει να προφυλαχθούν κυρίως από τη βροχή τους χειμερινούς μήνες και από τον ήλιο τους καλοκαιρινούς μήνες. Αστικές οδοί με δέντρα επαρκούς φυλλώματος ή με κτίρια με μπαλκόνια επαρκούς μήκους προσφέρουν προστασία στους πεζούς. Τα δέντρα δημιουργούν ένα δροσερό μικροκλίμα ανακουφίζοντας όχι μόνο τους πεζούς αλλά και τους υπόλοιπους κατοίκους μιας πόλης, καθώς μειώνουν την αίσθηση της ζέστης, την ενεργειακή κατανάλωση για ψύξη, αλλά και την αναγκαιότητα χρήσης του ΙΧ.

Στην ερώτηση Νο18, οι ερευνητές εξετάζουν τις συνθήκες οδικού φωτισμού τη νύχτα. Αστικός οδικός φωτισμός προέρχεται από στύλους οδικού φωτισμού, λάμπες επί καλωδίων ή από τις παρόδιες χρήσεις γης (κτίρια). Ο οδικός φωτισμός σχετίζεται άμεσα με την οδική ασφάλεια των πεζών, ιδιαίτερα στις διασταυρώσεις όπου έρχονται σε εμπλοκή με την οδική κυκλοφορία. Επιπλέον, σχετίζεται άμεσα με την προσωπική ασφάλεια των πεζών και την επιλογή πεζής κίνησης στην υπό μελέτη οδό τις νυχτερινές ώρες.

Η αισθητική της οδού και η επιθυμία των πεζών να κινηθούν σε αυτή εξαρτάται και από τις συνθήκες καθαριότητας, όπως εξετάζονται στην ερώτηση Νο19. Σκουπίδια και γκράφιτι δείχνουν μια εικόνα εγκατάλειψης της οδού και απωθούν τους πεζούς. Επιπλέον, τίθεται και το ζήτημα της προσωπικής ασφάλειας των πεζών, καθώς αναδεικνύουν ένα οδικό περιβάλλον όπου ενδεχομένως υπάρχουν χρήσεις γης ή πολίτες με παραβατική συμπεριφορά.

Στην ερώτηση Νο20, οι ερευνητές εξετάζουν την παρουσία περιθωριακών ατόμων (ζητιάνοι, μεθυσμένοι, μετανάστες) ή αδέσποτων ζώων. Πέρα από οποιαδήποτε ρατσιστικά στοιχεία, το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό της οδού αποτυπώνει εμφανώς το ζήτημα της προσωπικής ασφάλειας των πεζών. Οι ερευνητές για πληρέστερη αξιολόγηση της οδού προτείνεται να συμπληρώνουν αυτή την ερώτηση τις νυχτερινές ώρες, όταν οι συνθήκες αβεβαιότητας για την προσωπική ασφάλεια των πεζών είναι αυξημένες. Τίθεται επίσης το ζήτημα της παρουσίας αδέσποτων ζώων τα οποία μπορεί να οδηγήσουν τους πεζούς στην αλλαγή κατεύθυνσης κίνησης ή και στην αποφυγή διέλευσης από τη συγκεκριμένη οδό ή οδικό τμήμα. Το ζήτημα των αδέσποτων ζώων αποτελεί ιδιαίτερο πρόβλημα για την κίνηση με το ποδήλατο, καθώς η επίθεση από αγέλες αδέσποτων ζώων είναι φαινόμενο που συναντάται συχνά, ιδιαίτερα στην πόλη του Βόλου όπου ελάχιστες δράσεις έχουν ληφθεί για την αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου.

Μια οδός φιλική προς τον πεζό πρέπει να εξυπηρετεί την κίνησή τους όλες τις ώρες της μέρας. Οι δύσκολες σημερινές οικονομικές συνθήκες της Ελλάδας εντείνουν την εγκληματικότητα, ιδιαίτερα απέναντι στους εύάλωτους χρήστες μιας οδού (γυναίκες, παιδιά, ηλικιωμένοι). Για την αντιμετώπισή της δεν αρκεί η αύξηση της

αστυνόμευσης, αλλά ένα πλέγμα δράσεων στα πλαίσια της βιώσιμης αστικής κινητικότητας και της αύξησης της συνολικής κίνησης των πεζών.

Πίνακας 8.1: Κατάλογος ελέγχου οδικών τμημάτων (Road segment checklist)

Κατάλογος ελέγχου οδικών τμημάτων (Road segment checklist)					
Οδικό τμήμα (Α)	1Α	Οδικό τμήμα (Α)	1Α	Οδικό τμήμα (Α)	1Α
1. Χρήσεις γης		7. Συνέχεια οδικής υποδομής πεζών		16. Μέγεθος δέντρων	
Οικίες		Συνεχής υποδομή		Μικρά (<2μ)	
Εμπόριο		Μη συνεχής υποδομή		Μεσαία (2μ-4μ)	
Εκπαίδευση		8. Εμπόδια στον άξονα κίνησης πεζών		Μεγάλα (>4μ)	
Υπηρεσίες		Μόνιμα εμπόδια		17. Προστασία από τις καιρικές συνθήκες	
Εγκαταλειμμένα κτίρια		Κινητά εμπόδια			
Πρατήρια υγρών καυσίμων		Τίποτα		Δέντρα	
Άλλο		9. Μόνιμος οδικός εξοπλισμός		Κτίρια	
2. Τύπος οδικής υποδομής πεζών		Στύλοι σήμανσης-σηματοδότησης		Άλλη υποδομή	
Πεζοδρόμιο		Στύλοι οδικού φωτισμού		Τίποτα	
Διάδρομος		Δέντρα		18. Φωτισμός της οδού	
Έρεισμα οδού		Καθίσματα		Οδικός φωτισμός	
Τίποτα		Κάδοι-κάλαθοι απορριμμάτων		Κτίρια	
3. Χωροθέτηση οδικής υποδομής πεζών		Στάσεις ΜΜΜ με υπόστεγο		Τίποτα	
		Περίπτερα		19. Καθαριότητα	
Δίπλα από την οδό		Άλλο		Σκουπίδια	
1-2μ από την οδό		Τίποτα		Γυαλιά, χαρτιά	
>2μ από την οδό		10. Κατεύθυνση κίνησης οχημάτων		Γκράφιτι	
4. Κλίση οδικής υποδομής πεζών		Μονή κατεύθυνση		Τίποτα	
Κατά μήκος κλίση		Διπλή κατεύθυνση		20. Οδικοί χρήστες	
Επίπεδη (1%-2%)		11. Λωρίδες κίνησης οχημάτων		Φυσιολογικοί πολίτες	
Μέτρια (3%-4%)		1 λωρίδα		Περιθωριακά άτομα	
Μεγάλη (>5%)		2 λωρίδες		Αδέσποτα ζώα	
Εγκάρσια κλίση		> 2 λωρίδες		Σχόλια	
Επίπεδη (1%-2%)		12. Συνθήκες στάθμευσης οχημάτων			
Μέτρια (3%-4%)		Οχήματα παρά την οδό			
Μεγάλη (>5%)		Οχήματα στο πεζοδρόμιο			
5. Υλικό επιφάνειας οδικής υποδομής πεζών		13. Συνθήκες στάθμευσης δικύκλων			
		Δίκυκλα παρά την οδό			
Χώμα		Δίκυκλα στο πεζοδρόμιο			
Σκυρόδεμα		14. Συνθήκες στάθμευσης ποδηλάτων			
Πλάκες πεζοδρομίου		Κλωβός			
Κυβόλιθοι		Θηλιά τοίχου			
Υποδομή για ΑΜΕΑ		Μεταλλικά στηρίγματα			
Υπό κατασκευή		Τίποτα			
Άλλο		Ποδήλατα σταθμευμένα σε αστικό οδικό εξοπλισμό			
6. Συνθήκες συντήρησης επιφάνειας οδικής υποδομής πεζών		15. Οδοί πρόσβασης			
		Παρόδιες εγκαταστάσεις			
Ανεπαρκείς		Πρατήρια υγρών καυσίμων			
Μέτριες		Τίποτα			
Καλές					

8.2.4. Κατάλογος ελέγχου διαβάσεων (Crosswalk checklist)

Ο κατάλογος ελέγχου των διαβάσεων (crosswalk checklist) αποτελείται από δεκατρείς (13) ερωτήσεις (Πίνακας 2). Στην ερώτηση Νο1, οι ερευνητές εξετάζουν τον τύπο της κάθετης οδού που διασχίζουν οι πεζοί. Εξετάζονται τρεις κατηγορίες: αστική οδός (τυπικές οδοί που κινούνται οχήματα), οδός ήπιας κυκλοφορίας και πεζόδρομοι. Στην ερώτηση Νο2, οι ερευνητές εξετάζουν τον τύπο της διάβασης. Η διάβαση μπορεί να είναι ισόπεδη ή ανισόπεδη (υπέργεια, υπόγεια). Στις ισόπεδες οδούς μπορεί να υπάρχει διαγράμμιση στην ασφαλτο, είτε διαφορετικό υλικό της επιφάνειας (κυβόλιθοι) κυρίως σε οδούς ήπιας κυκλοφορίας ή πεζοδρόμους. Σε όλες τις υπόλοιπες διαβάσεις οδών κατασκευασμένων με ασφαλτο και χωρίς διαγράμμιση, οι ερευνητές σημειώνουν την επιλογή «τίποτα».

Στην ερώτηση Νο3, οι ερευνητές εξετάζουν τον τρόπο ελέγχου της διάσχισης της οδού από τους πεζούς. Εξετάζονται τρεις επιλογές: φωτεινός σηματοδότης, κατακόρυφη σήμανση ή τίποτα. Ο φωτεινός σηματοδότης μπορεί να είναι αποκλειστικής ή μεικτής φάσης κίνησης πεζών, ακόμα και επενεργούμενος από τους ίδιους τους πεζούς με το πάτημα ενός κουμπιού (push button). Ως κατακόρυφη σήμανση θεωρείται και η περίπτωση που οι πεζοί διέρχονται μια αστική οδό με βάση τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, ακόμα και αν δεν υπάρχει στύλος με ένδειξη κατακόρυφης σήμανσης. Η τρίτη επιλογή «τίποτα» σημειώνεται από τους ερευνητές όταν οι πεζοί διέρχονται από πεζόδρομο, όπου και θεωρείται ότι δεν διέρχονται οχήματα και επομένως δεν υπάρχει ανάγκη ελέγχου για τη διέλευση των πεζών.

Το υλικό της επιφάνειας της διάβασης εξετάζεται στην ερώτηση Νο4, όπου οι ερευνητές σημειώνουν την ύπαρξη ασφάλτου, κυβόλιθων ή άλλων υλικών. Η ασφαλτος κυριαρχεί σε όλες τις αστικές οδούς, ενώ οι κυβόλιθοι ή άλλα υλικά (πλάκες πεζοδρομίου) σε οδούς ήπιας κυκλοφορίας ή πεζοδρόμους. Στην ερώτηση Νο5, οι ερευνητές εξετάζουν τις συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας της διάβασης. Θεωρούνται τρία επίπεδα συντήρησης: ανεπαρκείς, μέτριες και καλές. Η εξέταση της οδικής υποδομής της διάβασης ολοκληρώνεται με την ερώτηση Νο6, όπου οι ερευνητές εξετάζουν την ορατότητα της διαγράμμισης της διάβασης. Στην Ελλάδα, η συντήρηση της διαγράμμισης των διαβάσεων είναι συνήθως ανεπαρκής με αποτέλεσμα τη μείωση της οδικής ασφάλειας των πεζών και των οχημάτων.

Στις ερωτήσεις Νο7 έως Νο10, οι ερευνητές εξετάζουν τα οδικά χαρακτηριστικά στις γωνίες των διαβάσεων. Κάθε διάβαση έχει δυο γωνίες, με αποτέλεσμα να διπλασιάζεται στον κατάλογο ελέγχου ο αριθμός των εξεταζόμενων οδικών στοιχείων. Στην ερώτηση Νο7, οι ερευνητές εξετάζουν τις συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας της γωνίας, περιλαμβάνοντας το κράσπεδο ή τη ράμπα. Θεωρούνται τρία επίπεδα συντήρησης: ανεπαρκείς, μέτριες και καλές.

Στην ερώτηση Νο8, οι ερευνητές καλούνται να προσδιορίσουν τον τρόπο σύνδεσης του πεζοδρομίου με τη διάβαση. Αναφέρονται τρεις περιπτώσεις: κράσπεδο, ράμπα ή άλλη κεκλιμένη υποδομή που λειτουργεί ως ράμπα και τέλος η περίπτωση της ισοσταθμίας όταν η διάβαση ορίζεται ως πεζόδρομος. Μια οδός με υψηλό ποσοστό στις γωνίες των διαβάσεων σε ράμπες ή σε ισοσταθμία θεωρείται ως αρκετά φιλική για την κίνηση των πεζών.

Η ερώτηση Νο9, οι ερευνητές εξετάζουν τη συνέχεια του άξονα κίνησης των πεζών στη διαδρομή πεζοδρόμιο-διάβαση. Στην περίπτωση ύπαρξης ράμπας εξετάζεται αν η χωροθέτησή της βρίσκεται στον άξονα κίνησης των πεζών ή αν οι πεζοί πρέπει να παρεκκλίνουν της πορείας τους ερχόμενοι από το πεζοδρόμιο ή τη διάβαση για να τη χρησιμοποιήσουν. Ένα ζήτημα που προκύπτει στις ελληνικές πόλεις είναι και ο προσανατολισμός της ράμπας. Σε πολλές γωνίες δεν είναι δυνατόν χωρικά ή δεν έχει προβλεφτεί σχεδιαστικά η παρουσία δυο ραμπών και στις δυο δυνατές κατευθύνσεις κίνησης. Τοποθετείται συνήθως μια ράμπα με προσανατολισμό το κέντρο της διασταύρωσης, ώστε να εξυπηρετήσει τόσο τη διαμήκη όσο και την εγκάρσια κίνηση των πεζών. Αυτή η διαμόρφωση ενέχει αυξημένο κίνδυνο για την οδική ασφάλεια των πεζών, καθώς τους οδηγεί εντός ή πλησίον του άξονα κίνησης των οχημάτων. Αν δεν υπάρχει ράμπα, τότε είτε υφίσταται κράσπεδο είτε ισοσταθμία λόγω παρουσίας πεζοδρόμου. Τέλος, εξετάζεται η διαγράμμιση της διαβάσης (εφόσον αυτή υφίσταται) αν βρίσκεται στον άξονα κίνησης των πεζών, ώστε οι πεζοί ερχόμενοι από το πεζοδρόμιο να συνεχίζουν την κίνησή τους εντός αυτής, με προτεραιότητα έναντι των οχημάτων.

Στην ερώτηση Νο10, οι ερευνητές εξετάζουν την ύπαρξη εμποδίων στον άξονα κίνησης των πεζών στις γωνίες των διαβάσεων. Τα εμπόδια μπορεί να είναι μόνιμα,

όπως στύλοι σήμανσης-σηματοδότησης και οδικού φωτισμού ή δέντρα. Επίσης, μπορεί να είναι κινητά, όπως σταθμευμένα οχήματα-δίκυκλα, κάδοι απορριμμάτων-σκουπίδια ή άλλος εξοπλισμός παρόδιων χρήσεων γης.

Ο οδικός φωτισμός στις διαβάσεις εξετάζεται από την ερώτηση Νο11, προερχόμενος κυρίως από στύλους οδικού φωτισμού ή παρόδιες εγκαταστάσεις (κτίρια). Λόγω του μικρού μήκους των διαβάσεων στις αστικές οδούς και του διάχυτου οδικού φωτισμού είναι δύσκολος ο ακριβής προσδιορισμός της προέλευσης του φωτισμού. Πολλοί στύλοι οδικού φωτισμού είναι τοποθετημένοι πλησίον της διάβασης ή σε μια γωνία της διασταύρωσης καλύπτοντας μια ευρύτερη περιοχή. Οι ερευνητές σημειώνουν συνήθως και τις δυο επιλογές (οδικός φωτισμός και κτίρια) αν ο αποκλεισμός της μιας εξ' αυτών δεν είναι προφανής.

Στην ερώτηση Νο12, οι ερευνητές εξετάζουν το επίπεδο φωτισμού στις διαβάσεις. Οι συνθήκες φωτισμού θεωρούνται ως καλές, μέτριες ή περιορισμένες. Η εξέταση των συνθηκών φωτισμού από τους ερευνητές πρέπει να γίνεται τις νυχτερινές ώρες, καθώς η παρουσία στύλων φωτισμού δε συνεπάγεται ότι είναι λειτουργικοί ή καλύπτουν όλες τις διαβάσεις μιας διασταύρωσης.

Τέλος, στην ερώτηση Νο13 οι ερευνητές εξετάζουν τις συνθήκες ορατότητας μεταξύ οχημάτων και πεζών που αναμένουν στη γωνία της διάβασης και δεν έχουν εισέλθει στο οδόστρωμα. Παράνομα σταθμευμένα οχήματα, αστικός οδικός εξοπλισμός και δέντρα με πυκνό φύλλωμα μειώνουν την ορατότητα μεταξύ των χρηστών της οδού. Αυξημένη έκθεση σε οδικό κίνδυνο παρουσιάζουν οι ηλικιωμένοι που δεν αντιλαμβάνονται επαρκώς την παρουσία των οχημάτων στην οδό, αλλά κυρίως τα παιδιά που λόγω χαμηλότερου ύψους δεν είναι επαρκώς ορατά από τους οδηγούς των οχημάτων που προσεγγίζουν τη διάβαση. Οι ερευνητές εξετάζουν τρεις συνθήκες ορατότητας: καλές, μέτριες και περιορισμένες. Λόγω της ανομοιογένειας του ύψους των πεζών στην οδό, αλλά και των ίδιων των ερευνητών, ο προσδιορισμός αυτού του χαρακτηριστικού κρίνεται ως δύσκολος στην περίπτωση ύπαρξης σημαντικών εμποδίων στη γωνία των διαβάσεων. Προτείνεται μελλοντικά η εξειδίκευση αυτού του χαρακτηριστικού ή επιπλέον η εξέταση της ορατότητας εντός της επιφάνειας του οδοστρώματος.

Πίνακας 8.2: Κατάλογος ελέγχου διαβάσεων (Crosswalk checklist)

Κατάλογος ελέγχου διαβάσεων (Crosswalk checklist)			
Διάβαση (Α)	1Α-1Β	Διάβαση (Α)	1Α-1Β
1. Τύπος οδού		9. Συνέχεια πεζοδρομίου-διάβασης	
Αστική οδός		Ράμπα στον άξονα κίνησης των πεζών	
Οδός ήπιας κυκλοφορίας		Προσανατολισμός ράμπας εντός διάβασης	
Πεζόδρομος		Προσανατολισμός ράμπας εκτός διάβασης	
2. Τύπος διάβασης		Συνεχής υποδομή (ισοσταθμία)	
Διαγράμμιση		Διαγράμμιση διάβασης στον άξονα κίνησης των πεζών	
Διαφορετικό υλικό επιφάνειας			
Ενδιάμεση νησίδα		Διαγράμμιση διάβασης εκτός άξονα κίνησης των πεζών	
Ανισόπεδη διάβαση			
Υπόγεια διάβαση		10. Εμπόδια στη γωνία	
Τίποτα		Μόνιμα	
3. Έλεγχος διάσχισης της οδού		Στύλοι οδικού φωτισμού	
Φωτεινός σηματοδότης		Στύλοι κατακόρυφης σήμανσης	
Κατακόρυφη σήμανση (ΚΟΚ)		Στύλοι φωτεινής σηματοδότησης	
Τίποτα		Δέντρα	
4. Υλικό επιφάνειας διάβασης		Άλλο	
Άσφαλτος		Κινητά	
Κυβόλιθοι		Σταθμευμένα οχήματα	
Άλλο		Σταθμευμένα δίκυκλα-ποδήλατα	
5. Συνθήκες συντήρησης επιφάνειας διάβασης		Κάδοι απορριμμάτων	
Ανεπαρκείς		Άλλο	
Μέτριες		Τίποτα	
Καλές		11. Φωτισμός της διάβασης	
6. Ορατότητα διαγράμμισης διάβασης		Οδικός φωτισμός	
Καλή (>75%)		Κτίρια	
Μέτρια (50%-75%)		Τίποτα	
Περιορισμένη (25%-50%)		12. Επάρκεια φωτισμού στη διάβαση	
Ανεπαρκής (<25%)		Καλή	
7. Συνθήκες συντήρησης επιφάνειας γωνίας		Μέτρια	
Ανεπαρκείς		Περιορισμένη	
Μέτριες		13. Ορατότητα οχημάτων από τη γωνία	
Καλές		Καλή	
8. Σύνδεση πεζοδρομίου-διάβασης		Μέτρια	
Κράσπεδο		Περιορισμένη	
Ράμπα ή κεκλιμένη υποδομή		Σχόλια	
Συνεχής υποδομή (ισοσταθμία)			

8.2.5. Εφαρμογή του καταλόγου ελέγχου

Οι ερευνητές επισκέφτηκαν τις υπό μελέτη οδούς κατά τη διάρκεια της πρωινής ώρας αιχμής σε εργάσιμες ημέρες με καλές καιρικές συνθήκες, ώστε να εξεταστεί το υψηλότερο δυνατό επίπεδο λειτουργίας από τους οδικούς χρήστες. Κάθε ερευνητής συμπλήρωσε «ανεξάρτητα» το δικό του κατάλογο ελέγχου για κάθε πλευρά οδικού

τμήματος και διάβασης που ορίστηκε να μελετηθεί με βάση την προαναφερόμενη κωδικοποίηση. Η ομάδα των ερευνητών συμπλήρωνε ταυτόχρονα τα checklist χειρόγραφα, ώστε όλοι να εξετάσουν και να αξιολογήσουν το ίδιο οδικό περιβάλλον με τις ίδιες κυκλοφορικές συνθήκες. Με την ολοκλήρωση της εξέτασης ενός πεζοδρομίου ή διάβασης από όλη την ομάδα, συνίσταται ένα διάλειμμα δυο-τριών (2-3) λεπτών για αναδιοργάνωση και ξεκούραση και στη συνέχεια προχωρούσε στο επόμενο. Η χρονική διάρκεια συμπλήρωσης κάθε καταλόγου ελέγχου δε ξεπερνούσε συνήθως τα πέντε (5) λεπτά. Τα κυριότερα εργαλεία που χρησιμοποίησαν οι ερευνητές ήταν τα εξής:

- Χάρτης με την κωδικοποίηση των οδικών τμημάτων και των διαβάσεων.
- Έντυπα καταλόγου ελέγχου (checklist sheets)
- Γραφική ύλη, μετροταινία
- Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή
- Βίντεο κάμερα (προαιρετικά)
- Ανακλαστικά γιλέκα με τη σήμανση του πανεπιστημίου

Η διαδικασία εφαρμογής των checklist στο πεδίο είναι αρκετά κοπιώδης, καθώς οι ερευνητές πρέπει να περπατήσουν στην οδό, να προσέχουν για την οδική τους ασφάλεια και να συμπληρώσουν τα checklist. Ο παράγοντας της κόπωσης των ερευνητών είναι πολύ σημαντικός, καθώς περιορίζει την αξιοπιστία της έρευνας. Η αξιολόγηση οδών με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων που συνεπάγεται έντονη ηχητική και ατμοσφαιρική ρύπανση καταβάλλει σωματικά τους ερευνητές, μειώνοντας την πνευματική τους απόδοση. Είναι επιθυμητό τα μέλη της ερευνητικής ομάδας να είναι νεαρής ηλικίας με καλή φυσική κατάσταση, πέραν της απαίτησης για επιστημονική τους επάρκεια. Στην παρούσα έρευνα παρατηρήθηκε ότι πέραν των δυο ωρών, η κόπωση της ερευνητικής ομάδας κορυφωνότανε σε επίπεδα ανάγκης διακοπής της έρευνας. Αποτελεί διακριτική ευχέρεια του αρχηγού της ομάδας να αντιληφθεί το βαθμό κόπωσης των μελών της ομάδας και να διακόψει τη διαδικασία. Απαιτείται όμως να ολοκληρώνεται κάθε φορά η εξέταση όλων των πεζοδρομίων και διαβάσεων των οδικών τμημάτων τουλάχιστον μιας πλευράς της υπό μελέτη οδού. Είναι όμως επιθυμητή η ολοκλήρωση της εξέτασης την ίδια χρονική περίοδο όλων των οδικών τμημάτων και στις δυο πλευρές της υπό μελέτη οδού, ώστε να μην αλλάζουν δραματικά οι κυκλοφοριακές συνθήκες. Επιπλέον, η χρονική διάρκεια της εξέτασης να συμπίπτει με ώρες κυκλοφοριακής αιχμής και να

μην επεκτείνεται σε ώρες όπου ο κυκλοφοριακός φόρτος των οδικών χρηστών είναι μειωμένος.

Ύστερα από την ολοκλήρωση της συμπλήρωσης των καταλόγων ελέγχου ακολούθησε η αποτύπωση των αποτελεσμάτων σε Η/Υ στο excel. Από τις καταγραφές των επιμέρους ερευνητών προέκυψε ο τελικός κατάλογος ελέγχου που αποτυπώνει πληρέστερα τις οδικές συνθήκες επί των πεζοδρομίων και διαβάσεων. Η συμβολή των φωτογραφιών ήταν σε πολλές περιπτώσεις απαραίτητη για την αντιμετώπιση ζητημάτων αμφιβολίας των ερευνητών στο στάδιο της τελικής αξιολόγησης στο γραφείο.

Το περιεχόμενο του καταλόγου ελέγχου δεν απαιτεί πολύ υψηλή επιστημονική κατάρτιση για να συμπληρωθεί. Επομένως, δύναται να χρησιμοποιηθεί από ομάδες πολιτών, αφού πρώτα εκπαιδευτούν κατάλληλα, ώστε να εξετάσουν και να αξιολογήσουν εθελοντικά το αστικό οδικό περιβάλλον της γειτονιάς που διαμένουν ως προς τη δυνατότητα εξυπηρέτησης της πεζής κίνησης. Στα πλαίσια της συμμετοχικής κοινωνίας των ενεργών πολιτών, τέτοιες δράσεις πρέπει να προωθούνται και να εντάσσονται στην καθημερινότητά τους. Η αρχή μπορεί να γίνει από οργανώσεις συνειδητοποιημένων πολιτών που αντιλαμβάνονται ότι το κράτος δεν μπορεί να τους παρέχει τα πάντα, ενεργώντας αυτοβούλως και πιέζοντας τα στελέχη της τοπικής αυτοδιοίκησης προς δράσεις βελτίωσης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών όχι απλά με λεκτικές, αλλά πλέον με τεχνοκρατικές μεθόδους.

8.3. Αποτελέσματα

8.3.1. Αποτελέσματα καταλόγου ελέγχου οδικών τμημάτων

Η αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων των καταλόγων ελέγχου των πεζοδρομίων δεν είναι δυνατή λόγω του μεγάλου τους μεγέθους (Σχήμα 8.17). Θα παρατεθεί όμως μια συνοπτική συγκριτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων κάθε χαρακτηριστικού αθροιστικά και ως ποσοστό επί των οδικών τμημάτων των υπό μελέτη οδών στο Παράρτημα Ι (Οδικά τμήματα).

Σχήμα 8.17: Μέρος φύλλου καταλόγου ελέγχου πεζοδρομίων οδικών τμημάτων

Όνομα οδού: Ιάσονος																			
Θέση παρατήρησης:		Οδικό τμήμα - Πλευρά Α																	
		1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α	12Α	13Α	14Α	15Α	16Α	16	%
1	Χρήσεις γης																		
	Οικίες		1								1	1				1		4	0,25
	Εμπόριο	1	1	1	1		1	1		1	1	1			1	1		11	0,69
	Εκπαίδευση											1			1		1	3	0,19
	Υπηρεσίες		1		1	1	1	1	1		1		1	1	1			10	0,63
	Εγκαταλειμμένα κτίρια									1								1	0,06
	Πρατήρια υγρών καυσίμων															1		1	0,06
	Άλλο																	0	0,00
2	Τύπος οδικής υποδομής πεζών																		
	Πεζοδρόμιο	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1,00
	Διάδρομος																	0	0,00
	Έρεισμα οδού																	0	0,00
	Τίποτα																	0	0,00
3	Χωροθέτηση οδικής υποδομής πεζών																		
	Δίπλα από την οδό	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1,00
	Εντός 1-2μ από την οδό																	0	0,00
	>2μ από την οδό																	0	0,00
4	Κλίση οδικής υποδομής πεζών																		
4α	Κατά μήκος κλίση																		
	Επίπεδη (1-2%)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1,00
	Μέτρια (3-4%)																	0	0,00
	Μεγάλη (>5%)																	0	0,00
4β	Εγκάρσια κλίση																		
	Επίπεδη (1-2%)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1,00
	Μέτρια (3-4%)								1								1	2	0,13
	Μεγάλη (>5%)																	0	0,00
5	Υλικό επιφάνειας οδικής υποδομής πεζών																		
	Χώμα																	0	0,00
	Σκυρόδεμα																	0	0,00
	Πλάκες πεζοδρομίου	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	15	0,94
	Κυβόλιθοι	1							1									2	0,13
	Υποδομή για ΑΜΕΑ																	0	0,00
	Υπό κατασκευή																	0	0,00
	Άλλο															1		1	0,06

Οδός Ιάσονος

Η οδός Ιάσονος αποτελείται από δεκαέξι (16) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και εικοσιοκτώ (28) στην πλευρά Β. Οι χρήσεις γης ήταν κυρίως εμπορικές και υπηρεσίες με μικρό αριθμό κατοικιών. Η οδική υποδομή των πεζών ήταν πεζοδρόμιο,

χωροθετημένο ακριβώς δίπλα στο οδόστρωμα σε όλα τα οδικά τμήματα. Η κατά μήκος και εγκάρσια κλίση ήταν επίπεδη σε όλα τα οδικά τμήματα, εκτός από δυο (13%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και ένα (4%) οδικό τμήμα στην πλευρά Β που εντοπίστηκε μέτρια εγκάρσια κλίση. Το υλικό κατασκευής της επιφάνειας των πεζοδρομίων ήταν πλάκες πεζοδρομίου σε όλα τα οδικά τμήματα, ενώ εντοπίστηκαν κυβόλιθοι σε δυο (13%) οδικά τμήματα της πλευράς Α. Οδική υποδομή για άτομα με προβλήματα όρασης εντοπίστηκε μόνο σε ένα (4%) οδικό τμήμα στην πλευρά Β. Οι συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας των πεζοδρομίων αξιολογήθηκαν ως «καλές» σε όλα τα οδικά τμήματα, εκτός από ένα οδικό τμήμα σε κάθε πλευρά της οδού που αξιολογήθηκε ως «μέτριο». Τα πεζοδρόμια ήταν συνεχή σε όλα τα οδικά τμήματα. Εξαίρεση αποτελεί ένα (6%) οδικό τμήμα της πλευράς Α, που το πεζοδρόμιο διακόπτεται λόγω της παρουσίας πρατηρίου υγρών καυσίμων.

Μόνιμα εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών παρατηρήθηκαν σε τέσσερα (25%) οδικά τμήματα της πλευράς Α και σε τρία (0,11) οδικά τμήματα της πλευράς Β. Αντίθετα, κινητά εμπόδια εντοπίστηκαν σε οκτώ (50%) οδικά τμήματα της πλευράς Α και σε δέκα (36%) οδικά τμήματα της πλευράς Β. Τα κινητά εμπόδια ήταν κυρίως σταθμευμένα ΙΧ και δίκυκλα και εξοπλισμός από παρόδιες ιδιοκτησίες (καταστήματα). Εξετάζοντας τον αστικό οδικό εξοπλισμό, στύλοι σήμανσης παρατηρήθηκαν σε όλα σχεδόν τα οδικά τμήματα της οδού. Στύλοι οδικού φωτισμού εντοπίστηκαν μόνο στην πλευρά Α της οδού. Δέντρα κυρίως μεσαίου μεγέθους εντοπίστηκαν σε όλα σχεδόν τα οδικά τμήματα. Σημαντική για την άνεση της κίνησης των πεζών θεωρείται η πλήρης απουσία καθισμάτων σε όλα τα οδικά τμήματα. Τέλος, εντοπίστηκαν τρεις στάσεις λεωφορείου με υπόστεγο και δυο περίπτερα στην πλευρά Α, καθώς και δυο περίπτερα στην πλευρά Β σε θέσεις που μειώνουν σημαντικά το διαθέσιμο χώρο για την κίνηση των πεζών.

Η οδός Ιάσονος είναι μονής κατεύθυνσης οχημάτων με δυο λωρίδες κυκλοφορίας. Σταθμευμένα οχήματα παρά την οδό εντοπίστηκαν σε δεκατέσσερα (88%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε οκτώ (29%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Σταθμευμένα οχήματα στο πεζοδρόμιο εντοπίστηκαν σε ένα (6%) οδικό τμήμα στην πλευρά Α και σε τρία (11%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Σταθμευμένα δίκυκλα εντοπίστηκαν σε επτά (44%) οδικά τμήματα της πλευράς Α και σε πέντε (18%) οδικά τμήματα της πλευράς Β της οδού. Αντίθετα, σταθμευμένα δίκυκλα στο

πεζοδρόμιο εντοπίστηκαν σε δώδεκα (75%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε επτά (25%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Οδική υποδομή για τη στάθμευση των ποδηλάτων δεν εντοπίστηκε σε κανένα οδικό τμήμα της οδού. Παρόλα αυτά, ποδήλατα σταθμευμένα σε οδικό εξοπλισμό εντοπίστηκαν σε δέκα (63%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε τέσσερα (14%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Παρατηρείται σε όλη την οδό ότι στα οδικά τμήματα της πλευράς Α έναντι της πλευράς Β είναι αυξημένη η παραβατική συμπεριφορά στάθμευσης οχημάτων και δικύκλων. Εξετάζοντας τις οδούς πρόσβασης, εντοπίστηκαν δυο (13%) οδοί πρόσβασης σε παρόδιες εγκαταστάσεις (χώροι στάθμευσης) και δυο (13%) πρατήρια υγρών καυσίμων στην πλευρά Α.

Στην οδό εντοπίστηκαν δέντρα μεσαίου μεγέθους σε δεκατέσσερα (88%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε εικοσιτέσσερα (86%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Η προστασία των πεζών από τις καιρικές συνθήκες παρέχεται από τα κτίρια, ενώ σε δυο (13%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε τέσσερα (14%) στην πλευρά Β θεωρήθηκε ότι οι πεζοί δεν έχουν καμία προστασία. Ο φωτισμός της οδού παρέχεται από στύλους φωτισμού στην πλευρά Α, καθώς και από τα κτίρια σε όλα τα οδικά τμήματα. Το επίπεδο καθαριότητας ήταν υψηλό, καθώς σκουπίδια εντοπίστηκαν σε λίγα οδικά τμήματα. Γκράφιτι εντοπίστηκαν μόνο σε ένα (6%) οδικό τμήμα στην πλευρά Α και σε τέσσερα (14%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Εξετάζοντας την προσωπική ασφάλεια των πεζών εντοπίστηκαν περιθωριακά άτομα (ζητιάνοι) σε δυο (13%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε τέσσερα (14%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Επιπλέον, εντοπίστηκαν αδέσποτα ζώα (σκυλιά) σε δυο (13%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α της οδού.

Οδός 28^{ης} Οκτωβρίου

Η οδός αποτελείται από δεκαπέντε (15) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και από δεκατρία (13) στην πλευρά Β. Οι χρήσεις γης είναι κυρίως οικιστικές και εμπορικές. Η οδική υποδομή κίνησης των πεζών αποτελείται από πεζοδρόμιο χωροθετημένο ακριβώς δίπλα στην οδό και συνεχές σε όλα τα οδικά τμήματα. Η κατά μήκος κλίση είναι επίπεδη σε όλη την οδό. Παρατηρήθηκε μέτρια εγκάρσια κλίση σε ένα (7%) οδικό τμήμα στην πλευρά Α και σε τρία (23%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Το υλικό κατασκευής της επιφάνειας των πεζοδρομίων ήταν πλάκες πεζοδρομίου από σκυρόδεμα. Εντοπίστηκε όμως σκυρόδεμα σε τρία (20%) οδικά τμήματα στην

πλευρά Α και σε πέντε (38%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Επιπλέον, εντοπίστηκαν κυβόλιθοι σε τρία (23%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Οι συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας των πεζοδρομίων ήταν ανομοιογενείς. Ανεπαρκείς συνθήκες εντοπίστηκαν σε δυο (13%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε τέσσερα (31%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Τα εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών ήταν κινητά στο 50% περίπου των οδικών τμημάτων και μόνιμα στο 25%. Ο μόνιμος αστικός εξοπλισμός αποτελούνταν κυρίως από κατακόρυφη σήμανση και κάδους απορριμμάτων. Στύλοι οδικού φωτισμού παρατηρήθηκαν μόνο σε ένα οδικό τμήμα στη πλευρά Α. Σε όλη την υπόλοιπη οδό οι λάμπες του οδικού φωτισμού ήταν τοποθετημένες σε καλώδια πάνω από την οδό.

Η κατεύθυνση κίνησης των οχημάτων ήταν μονή με μια λωρίδα κίνησης. Τα οχήματα ήταν σταθμευμένα κυρίως παρά την οδό και μόνο σε ένα (8%) οδικό τμήμα στην πλευρά Β εντοπίστηκε σταθμευμένο όχημα στο πεζοδρόμιο. Σταθμευμένα δίκυκλα στο πεζοδρόμιο εντοπίστηκαν σε δυο (13%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε δυο (15%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Λόγω της παντελούς έλλειψης υποδομής στάθμευσης ποδηλάτων, εντοπίστηκαν να είναι σταθμευμένα σε έξι (40%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε ένα (8%) στην πλευρά Β. Εντοπίστηκε μια (7%) οδός πρόσβασης σε παρόδιες εγκαταστάσεις στην πλευρά Α και δυο (15%) στην πλευρά Β της οδού.

Στην οδό εντοπίστηκαν δέντρα μεσαίου μεγέθους μόνο σε δυο (13%) οδικά τμήματα της πλευράς Α και σε ένα (8%) οδικό τμήμα της πλευράς Β της οδού. Προστασία από τις καιρικές συνθήκες παρέχεται στους πεζούς κυρίως από τα κτίρια και από τα δέντρα όπου αυτά υπήρχαν. Οδικός φωτισμός παρέχεται τόσο από τις λάμπες στερεωμένες με καλώδια μεταξύ των κτιρίων όσο και από τα κτίρια σε όλο το μήκος της οδού. Το επίπεδο καθαριότητας της οδού ήταν μέτριο, καθώς εντοπίστηκαν σκουπίδια σε δυο (13%) οδικά τμήματα και γκράφιτι σε έξι (40%) οδικά τμήματα της πλευράς Α και σε ένα (8%) οδικό τμήμα της πλευράς Β της οδού. Οι χρήστες της οδού ήταν φυσιολογικοί πολίτες σε όλο το μήκος της.

Οδός Ανθίμου Γαζή

Η οδός αποτελείται από 10 οδικά τμήματα και στις δυο πλευρές της. Οι χρήσεις γης ήταν κυρίως οικιστικές και εμπορικές. Η οδική υποδομή των πεζών ήταν συνεχή

πεζοδρόμια ακριβώς δίπλα στο οδόστρωμα σε όλα τα οδικά τμήματα της οδού. Ασυνέχεια του πεζοδρομίου εντοπίστηκε μόνο σε ένα οδικό τμήμα στην πλευρά Β της οδού. Η κατά μήκος και εγκάρσια κλίση ήταν επίπεδη σε όλα τα οδικά τμήματα. Η επιφάνεια των πεζοδρομίων ήταν κατασκευασμένη κυρίως από πλάκες πεζοδρομίων. Εντοπίστηκε όμως σκυρόδεμα σε τρία (30%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε δυο (20%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Επιπλέον, εντοπίστηκε χώμα σε ένα (10%) οδικό τμήμα στην πλευρά Β της οδού. Οι συνθήκες συντήρησης των πεζοδρομίων ήταν ανεπαρκείς σε δυο (20%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε ένα (10%) οδικό τμήμα στην πλευρά Β της οδού. Καλές χαρακτηρίστηκαν σε έξι (60%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε πέντε (50%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Μόνιμα και κινητά εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών εντοπίστηκαν στην πλειοψηφία των οδικών τμημάτων. Μόνιμα εμπόδια εντοπίστηκαν σε έξι οδικά τμήματα στην πλευρά Α της οδού και σε οκτώ οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Κινητά εμπόδια εντοπίστηκαν σε οκτώ οδικά τμήματα στην πλευρά Α της οδού και σε επτά οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Ο αστικός οδικός εξοπλισμός αποτελείται κυρίως από κατακόρυφη σήμανση, στύλους φωτισμού και δέντρα σε όλα σχεδόν τα οδικά τμήματα.

Η κατεύθυνση κίνησης των οχημάτων είναι μονή με λωρίδα κίνησης. Σταθμευμένα οχήματα στο πεζοδρόμιο εντοπίστηκαν σε ένα οδικό τμήμα της πλευράς Α και σε δύο οδικά τμήματα της πλευράς Β της οδού. Σταθμευμένα δίκυκλα στο πεζοδρόμιο εντοπίστηκαν σε πέντε οδικά τμήματα της πλευράς Α και σε δυο οδικά τμήματα της πλευράς Β της οδού. Υποδομή στάθμευσης ποδηλάτων δεν εντοπίστηκε στην οδό. Παρατηρήθηκαν όμως σταθμευμένα ποδήλατα σε δέντρα και στύλους σήμανσης-φωτισμού σε οκτώ και επτά οδικά τμήματα στις πλευρές Α και Β αντίστοιχα. Οδοί πρόσβασης σε παρόδιες εγκαταστάσεις (χώροι στάθμευσης επί *pilotis*) εντοπίστηκαν σε τέσσερα οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε δυο οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού.

Το μέγεθος των δέντρων ήταν μεσαίο σε όλα τα οδικά τμήματα, παρέχοντας μαζί με τα κτίρια προστασία στους πεζούς έναντι των καιρικών συνθηκών. Οδικός φωτισμός παρέχεται από στύλους φωτισμού και τα κτίρια σε όλα τα οδικά τμήματα. Το επίπεδο καθαριότητας της οδού ήταν μέτριο, καθώς εντοπίστηκαν σκουπίδια και γκράφιτι σε αρκετά οδικά τμήματα. Τέλος, σε όλες τις οδούς κινούνταν φυσιολογικοί πολίτες.

Εντοπίστηκαν όμως αδέσποτα ζώα (σκυλιά) σε ένα οδικό τμήμα στην πλευρά Α της οδού και σε δυο οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού.

Οδός Κ.Καρτάλη

Η οδός αποτελείται από δώδεκα (12) οδικά τμήματα και στις δυο πλευρές της. Οι κύριες χρήσεις γης ήταν εμπορικές, υπηρεσίες και οικιστικές. Η οδική υποδομή των πεζών ήταν συνεχές πεζοδρόμιο, ακριβώς δίπλα στο οδόστρωμα σε όλα τα οδικά τμήματα. Η κατά μήκος κλίση της οδού ήταν επίπεδη σε όλο το μήκος της. Η εγκάρσια κλίση χαρακτηρίστηκε ως μέτρια σε τέσσερα (33%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α της οδού και σε τρία (25%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Επιπλέον, εντοπίστηκε έντονη εγκάρσια κλίση σε ένα οδικό τμήμα της πλευράς Β της οδού. Το υλικό κατασκευής των πεζοδρομίων ήταν κυρίως πλάκες πεζοδρομίου σε όλα τα οδικά τμήματα. Εντοπίστηκε επιπλέον σκυρόδεμα σε δυο (17%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α της οδού και σε δυο (17%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Επιπλέον, στην πλευρά Β εντοπίστηκαν κυβόλιθοι σε δυο οδικά τμήματα. Οι συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας των πεζοδρομίων χαρακτηρίστηκαν ως καλές σε εννέα (75%) οδικά τμήματα και μέτριες σε τρία (25%) οδικά τμήματα της πλευράς Α. Στην πλευρά Β, χαρακτηρίστηκαν μέτριες σε δέκα (75%) οδικά τμήματα σε ανεπαρκείς σε δυο (17%) οδικά τμήματα. Σημαντική ήταν η παρουσία εμποδίων στον άξονα κίνησης των πεζών. Μόνιμα εμπόδια αναφέρθηκαν σε πέντε (42%) και κινητά σε τρία (25%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε δέκα (83%) και πέντε (42%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β αντίστοιχα. Ο οδικός εξοπλισμός ήταν έντονος, καθώς στύλοι σήμανσης, φωτισμού και δέντρα εντοπίστηκαν σε όλα τα οδικά τμήματα. Επιπλέον, στην πλευρά Α εντοπίστηκαν περίπτερα σε ένα (8%) οδικό τμήμα και στάσεις λεωφορείων με υπόστεγο σε τέσσερα (33%) οδικά τμήματα.

Η κατεύθυνση κίνησης των οχημάτων ήταν μονή με δυο λωρίδες κίνησης. Σταθμευμένα οχήματα στο πεζοδρόμιο εντοπίστηκαν σε ένα οδικό τμήμα στην πλευρά Α και σε έξι οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Αντίθετα, σημαντική ήταν η παρουσία σταθμευμένων δικύκλων σε έντεκα οδικά τμήματα και στις δυο πλευρές της οδού, υποδηλώνοντας το υψηλό επίπεδο χρήσης της οδού. Υποδομή για τη στάθμευση των ποδηλάτων δεν υπήρχε στην οδό και τα ποδήλατα ήταν σταθμευμένα σε δέντρα ή στύλους σήμανσης-φωτισμού σε όλα σχεδόν τα οδικά

τμήματα. Οδοί πρόσβασης σε παρόδιες εγκαταστάσεις στάθμευσης οχημάτων εντοπίστηκαν σε τέσσερα οδικά τμήματα στην πλευρά Α της οδού.

Το μέγεθος των δέντρων ήταν μεσαία σε όλα τα οδικά τμήματα και μεγάλα σε τέσσερα (33%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α της οδού. Μεσαίου μεγέθους δέντρα εντοπίστηκαν σε επτά (58%) οδικά τμήματα και μεγάλου μεγέθους σε έξι (50%) οδικά τμήματα της πλευράς Β της οδού. Προστασία στους από καιρικές συνθήκες παρείχαν τόσο οι προσόψεις των κτιρίων και τα σε όλα σχεδόν τα οδικά τμήματα. Φωτισμός από στύλους φωτισμού και κτίρια υπήρχε σε όλα τα οδικά τμήματα της οδού. Στο ζήτημα της καθαριότητας παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο πλευρών της οδού. Στην πλευρά Α, σκουπίδια και γκράφιτι εντοπίστηκαν σε ένα (8%) μόνο οδικό τμήμα, ενώ στην πλευρά Β σε επτά (58%) και έξι (50%) αντίστοιχα. Τέλος, περιθωριακά άτομα εντοπίστηκαν να κινούνται μόνο σε ένα οδικό τμήμα της πλευράς Α της οδού.

Οδός Κοραή

Η οδός αποτελείται από δέκα (10) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και από έντεκα (11) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Οι χρήσεις γης ήταν κυρίως οικίες, αλλά και εμπορικές και υπηρεσίες. Η οδική υποδομή των πεζών ήταν συνεχή πεζοδρόμια, δίπλα από την οδό σε όλο το μήκος της. Η κατά μήκος κλίση της οδού ήταν επίπεδη. Η εγκάρσια κλίση ήταν μέτρια σε ένα οδικό τμήμα της πλευράς Β και μεγάλη σε δυο οδικά τμήματα και στις δυο πλευρές της οδού. Το υλικό κατασκευής των πεζοδρομίων ήταν κυρίως πλάκες πεζοδρομίου. Εντοπίστηκαν όμως κυβόλιθοι σε ένα οδικό τμήμα της πλευράς Β της οδού και σκυρόδεμα σε τέσσερα οδικά τμήματα της πλευράς Α και τρία οδικά τμήματα της πλευράς Β. Οι συνθήκες συντήρησης των πεζοδρομίων ήταν ανεπαρκείς σε έξι οδικά τμήματα στην πλευρά Α και μέτριες σε όλα τα υπόλοιπα οδικά τμήματα και στις δυο πλευρές της οδού. Μόνιμα εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών εντοπίστηκαν σε τέσσερα οδικά τμήματα της πλευράς Α και σε επτά οδικά τμήματα της πλευράς Β της οδού. Κινητά εμπόδια εντοπίστηκαν σε επτά οδικά τμήματα της πλευράς Α και σε πέντε οδικά τμήματα της πλευράς Β της οδού. Ο αστικός οδικός εξοπλισμός ήταν κυρίως στύλοι σήμανσης-φωτισμού σε όλα τα οδικά τμήματα και δέντρα σε έξι οδικά τμήματα και στις δυο πλευρές της οδού.

Η κατεύθυνση κίνησης των οχημάτων ήταν μονή με μια λωρίδα κυκλοφορίας. Σταθμευμένα οχήματα στο πεζοδρόμιο εντοπίστηκαν μόνο σε ένα οδικό τμήμα για κάθε πλευρά της οδού. Αντίθετα, δίκυκλα εντοπίστηκαν σε τέσσερα οδικά τμήματα και για τις δυο πλευρές της οδού. Υποδομή στάθμευσης ποδηλάτων δεν υπήρχε, ενώ εντοπίστηκαν ποδήλατα σταθμευμένα σε στύλους και δέντρα σε τρία οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε δυο οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Οδοί πρόσβασης σε παρόδιες εγκαταστάσεις για τη στάθμευση των οχημάτων εντοπίστηκαν σε τέσσερα οδικά τμήματα και στις δυο πλευρές της οδού.

Το μέγεθος των δέντρων ήταν κυρίως μικρό σε δυο οδικά τμήματα της πλευράς Α και μεσαίο σε πέντε και έξι οδικά τμήματα στις πλευρές Α και Β αντίστοιχα, ενώ εντοπίστηκαν και αρκετά οδικά τμήματα χωρίς δέντρα. Η προστασία από τις καιρικές στους πεζούς παρέχονταν κυρίως από τα κτίρια και από δέντρα μεσαίου μεγέθους. Ο οδικός φωτισμός παρέχονταν από στύλους φωτισμού, λάμπες στερεωμένες σε καλώδια και κτίρια. Οι συνθήκες καθαριότητας ήταν μέτριες, καθώς παρατηρήθηκαν σκουπίδια σε δυο οδικά τμήματα και γκράφιτι σε έξι οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε δυο οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Τέλος, στην οδό κινούνταν μόνο φυσιολογικοί πολίτες.

Οδός Αθανασίου Διάκου

Η οδός αποτελείται από έντεκα (11) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και από δεκατρία (13) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Οι χρήσεις γης ήταν κυρίως οικιστικές και λίγες εμπορικές. Η οδική υποδομή των πεζών ήταν πεζοδρόμια ακριβώς δίπλα στο οδόστρωμα σε όλα τα οδικά τμήματα. Η κατά μήκος κλίση της οδού ήταν επίπεδη σε όλα τα οδικά τμήματα. Η εγκάρσια κλίση χαρακτηρίστηκε ως μέτρια σε πέντε (45%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε τέσσερα (31%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Επιπλέον, χαρακτηρίστηκε ως μεγάλη σε τρία (23%) οδικά τμήματα της πλευράς Β. Η επιφάνεια των πεζοδρομίων ήταν κατασκευασμένη από πλάκες πεζοδρομίου σε όλα τα οδικά τμήματα. Εντοπίστηκε όμως χώμα σε δυο (15%) οδικά τμήματα και σκυρόδεμα σε οκτώ οδικά τμήματα και στις δυο πλευρές της οδού. Επίσης, εντοπίστηκαν κυβόλιθοι σε τέσσερα (31%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β. Οι συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας του πεζοδρομίου κρίθηκαν ανεπαρκείς σε έξι οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε τέσσερα οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Στα υπόλοιπα οδικά τμήματα χαρακτηρίστηκαν ως μέτριες και καλές μόνο σε

ένα οδικό τμήμα. Η οδική υποδομή δεν ήταν συνεχής σε δυο οδικά τμήματα και στις δυο πλευρές της οδού. Μόνιμα εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών εντοπίστηκαν σε έξι (55%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε τέσσερα (31%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Κινητά εμπόδια εντοπίστηκαν σε πέντε (45%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε οκτώ (62%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Ο αστικός οδικός εξοπλισμός ήταν κυρίως στύλοι σήμανσης, φωτισμού και δέντρα.

Η κατεύθυνση κίνησης των οχημάτων ήταν μονή με μια οδό κυκλοφορίας. Σταθμευμένα οχήματα στο πεζοδρόμιο εντοπίστηκαν μόνο σε ένα οδικό τμήμα και για τις δυο πλευρές της οδού. Αντίθετα, εντοπίστηκαν δίκυκλα σταθμευμένα στο πεζοδρόμιο σε πέντε (45%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε έξι (46%) οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Υποδομή στάθμευσης ποδηλάτων δεν υπήρχε. Εντοπίστηκαν ποδήλατα σταθμευμένα σε οδικό εξοπλισμό σε δυο (18%) οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε τρία (23%) στην πλευρά Β της οδού. Οδοί πρόσβασης σε χώρους στάθμευσης σε παρόδια κτίρια επί *pilotis* εντοπίστηκαν σε έξι οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε επτά οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού.

Το μέγεθος των δέντρων διέφερα σημαντικά, καθώς εντοπίστηκαν αρκετά δέντρα σε όλα σχεδόν τα οδικά τμήματα της οδού. Προστασία στους πεζούς έναντι των καιρικών συνθηκών παρείχαν τόσο τα δέντρα όσο και τα κτίρια. Φωτισμό στην οδό παρείχαν στύλοι φωτισμού και τα κτίρια, εκτός από ένα οδικό τμήμα. Οι συνθήκες καθαριότητας ήταν μέτριες, καθώς εντοπίστηκαν σκουπίδια σε τρία οδικά τμήματα στην πλευρά Β και γκράφιτι σε πέντε οδικά τμήματα στην πλευρά Α και σε έξι οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού. Τέλος, στην οδό εντοπίστηκαν περιθωριακά άτομα σε δυο οδικά τμήματα στην πλευρά Β της οδού.

8.3.2. Αποτελέσματα καταλόγου ελέγχου διαβάσεων

Η αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων των καταλόγων ελέγχου των διαβάσεων δεν είναι δυνατή λόγω του μεγάλου τους μεγέθους (Σχήμα 8.18). Θα παρατεθεί όμως μια συνοπτική συγκριτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων κάθε χαρακτηριστικού αθροιστικά και ως ποσοστό επί των διαβάσεων των υπό μελέτη οδών στο Παράρτημα ΙΙ (Διαβάσεις).

Σχήμα 8.18: Μέρος φύλλου καταλόγου ελέγχου διαβάσεων

Όνομα οδού: Ιάσωνος																					
Θέση παρατήρησης: Α(Αρχή), Τ(Τέλος)		Διάβαση - Πλευρά Α																			
		1Α_2Α	2Α_3Α	3Α_4Α	4Α_5Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α	9Α_10Α	10Α_11Α	11Α_12Α	12Α_13Α	13Α_14	14Α_15Α	15Α_16Α					
		Α	Τ	Α	Τ	Α	Τ	Α	Τ	Α	Τ	Α	Τ	Α	Τ	Α	Τ	15	%		
1	Τύπος οδού																	SUM	%		
	Αστική οδός	1	1	1		1	1		1	1							7	0,47			
	Οδός ήπιας κυκλοφορίας																0	0,00			
	Πεζόδρομος				1			1			1		1	1	1	1	8	0,53			
2	Τύπος διάβασης																				
	Διαγράμμιση						1		1								2	0,13			
	Διαφορετικό υλικό επιφάνειας																0	0,00			
	Ενδιάμεση νησίδα																0	0,00			
	Ανισόπεδη διάβαση																0	0,00			
	Υπόγειο διάβαση																0	0,00			
	Στένωση οδού																0	0,00			
	Τίποτα	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	13	0,87			
3	Έλεγχος διάσχησης οδού																				
	Φωτεινός σηματοδότης						1		1								2	0,13			
	Κατακόρυφη σήμανση			1						1							2	0,13			
	Άλλο																0	0,00			
	Τίποτα	1		1	1	1	1		1			1	1	1	1	1	11	0,73			
4	Υλικό επιφάνειας διάβασης																				
	Άσφαλτος	1	1	1		1	1		1	1							7	0,47			
	Κυβόλιθοι				1			1			1	1	1	1	1	1	8	0,53			
	Άλλο																0	0,00			
5	Συνθήκες συντήρησης επιφάνειας διάβασης																				
	Ανεπαρκείς					1				1							2	0,13			
	Μέτριες	1	1	1	1		1		1								6	0,40			
	Καλές										1	1	1	1	1	1	7	0,47			
6	Ορατότητα διαγράμμισης διάβασης																				
	Καλή (>75% της επιφάνειας)						1		1								0	0,00			
	Μέτρια (50%-75%)									1							2	0,13			
	Περιορισμένη (25%-50%)																0	0,00			
	Ανεπαρκής ή μηδενική (<25%)																0	0,00			
7	Συνθήκες συντήρησης επιφάνειας γωνίας																	30			
	Ανεπαρκείς									1							1	0,03			
	Μέτριες		1	1	1			1	1	1		1	1	1			9	0,30			
	Καλές	1			1	1		1				1	1	1	1		4	0,13			
8	Σύνδεση πεζοδρομίου - διάβασης																				
	Κράσπεδο																0	0,00			
	Ραμπά ή κεκλιμένη υποδομή	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		14	0,47			
	Συνεχής υποδομή (ισοσταθμία)					1	1			1	1		1	1	1	1	1	16	0,53		

Οδός Ιάσωνος

Στην οδό εξετάστηκαν δεκαπέντε (15) διαβάσεις στην πλευρά Α και είκοσι επτά (27) διαβάσεις στην πλευρά Β. Στην πλευρά Α, οι πεζοί διέρχονται οκτώ πεζοδρόμους και στην πλευρά Β πέντε οδούς ήπιας κυκλοφορίας και δώδεκα πεζόδρομους. Διαγράμμιση υπήρχε σε δυο διαβάσεις για κάθε πλευρά της οδού, οι οποίες ελέγχονταν με φωτεινούς σηματοδότες. Οι διαβάσεις που ορίζονται ως πεζόδρομοι δεν ελέγχονταν οδικά, καθώς δεν υπήρχαν κυκλοφοριακές εμπλοκές με οχήματα. Οι διαβάσεις στις οδούς ήπιας κυκλοφορίας ελέγχονταν με κατακόρυφη σήμανση βάσει του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας. Οι διαβάσεις των αστικών οδών ήταν κατασκευασμένες με άσφαλτο, ενώ όλες οι υπόλοιπες με κυβόλιθους. Οι συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας των διαβάσεων ήταν ανεπαρκείς σε δυο (13%) οδικά τμήματα, μέτριες σε έξι (40%) οδικά τμήματα και καλές σε επτά (47%) οδικά τμήματα της πλευράς Α. Αντίθετα, στην πλευρά Β, το επίπεδο συντήρησης ήταν υψηλότερο, καθώς ανεπαρκείς θεωρήθηκαν σε δυο (7%) οδικά τμήματα, μέτριες σε πέντε (19%) οδικά τμήματα και καλές σε είκοσι (74%) οδικά τμήματα. Η ορατότητα της διαγράμμισης ήταν μέτρια και στις τέσσερις διαβάσεις της οδού.

Κάθε διάβαση αποτελείται από δυο γωνίες, οπότε αυτές εξετάζονται ξεχωριστά. Εξετάζοντας τις συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας των γωνιών των διαβάσεων, χαρακτηρίστηκαν ως ανεπαρκείς σε μια (3%) γωνία, μέτριες σε εννέα (30%) γωνίες και καλές σε τέσσερις (13%) γωνίες των υπό μελέτη διαβάσεων πλην των πεζοδρόμων στην πλευρά Α. Εξετάζοντας τις γωνίες των διαβάσεων στην πλευρά Β, προκύπτει ότι είναι μέτριες σε οκτώ (15%) γωνίες και καλές σε εικοσιτέσσερις (44%) γωνίες. Η σύνδεση του πεζοδρομίου με τη διάβαση επιτυγχάνεται με ράμπες σε δεκατέσσερις (47%) γωνίες και με ισοσταθμία σε δεκαέξι (53%) γωνίες στην πλευρά Α, ενώ με ράμπες τριάντα (56%) γωνίες και ισοσταθμία σε εικοσιτέσσερις (44%) γωνίες στην πλευρά Β. Δώδεκα (40%) από τις ράμπες στην πλευρά Α ήταν προσανατολισμένες εντός της διάβασης και δυο (7%) εκτός, ενώ στην πλευρά Β εικοσιέξι (48%) ράμπες ήταν προσανατολισμένες εντός της διάβασης και δυο (4%) εκτός. Μόνιμα εμπόδια εντοπίστηκαν κυρίως στις γωνίες της πλευράς Α και ήταν στύλοι οδικής σήμανσης-σηματοδότησης ή οδικού φωτισμού. Ο φωτισμός ήταν επαρκής σε όλες τις διαβάσεις της οδού, οι οποίες καλύπτοντας τόσο από στύλους οδικού φωτισμού όσο και από τα κτίρια. Η ορατότητα των οχημάτων ήταν καλή από όλες τις γωνίες στις οδούς πλην πεζοδρόμων, με εξαίρεση μια γωνία στην πλευρά Α που χαρακτηρίστηκε ως μέτρια.

Οδός 28^{ης} Οκτωβρίου

Η οδός αποτελείται από δεκαπέντε (15) διαβάσεις στην πλευρά Α και από δεκατρείς (13) διαβάσεις στην πλευρά Β. Στην πλευρά Α εντοπίστηκαν μια (7%) οδός ήπιας κυκλοφορίας και έξι (40%) πεζόδρομοι, ενώ στην πλευρά Β εντοπίστηκαν επίσης μια (8%) οδός ήπιας κυκλοφορίας και τρεις (23%) πεζόδρομοι. Στην οδό Α, οι ερευνητές εντόπισαν δυο (13%) διαβάσεις με διαγράμμιση και επτά (47%) με διαφορετικό υλικό επιφάνειας, ενώ στην πλευρά Β εντόπισαν μια (8%) διάβαση με διαγράμμιση και τρεις (23%) με διαφορετικό υλικό επιφάνειας. Φωτεινός σηματοδότης υπήρχε σε μια διάβαση για κάθε πλευρά της οδού. Το υλικό της επιφάνειας της διάβασης ήταν κυρίως ασφαλτος, ενώ κυβόλιθοι εντοπίστηκαν σε πέντε (33%) διαβάσεις στην πλευρά Α και σε τρεις (23%) διαβάσεις στην πλευρά Β. Οι συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας των διαβάσεων ήταν μέτριες. Στην πλευρά Α, ανεπαρκείς χαρακτηρίστηκαν σε τρεις (20%) διαβάσεις, μέτριες σε έξι (40%) διαβάσεις και καλές στις υπόλοιπες έξι (40%) διαβάσεις. Στην πλευρά Β, ανεπαρκής συντήρηση χαρακτηρίστηκε σε μια (8%) διάβαση, μέτρια σε τρεις (23%) διαβάσεις και καλή σε

εννέα (69%) διαβάσεις. Η ορατότητα της διαγράμμισης ήταν μέτρια σε δυο διαβάσεις, ενώ χαρακτηρίστηκε ανεπαρκής σε μια διάβαση στην πλευρά Β της οδού.

Εξετάζοντας τις συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας των γωνιών, ως ανεπαρκείς χαρακτηρίστηκαν σε τέσσερις (13%) γωνίες, μέτριες σε έξι (20%) γωνίες και καλές σε τέσσερις (13%) γωνίες στην πλευρά Α. Αντίστοιχα, στην πλευρά Β, ανεπαρκείς χαρακτηρίστηκαν σε δυο (8%) γωνίες, μέτριες σε δώδεκα (46%) γωνίες και καλές σε έξι (23%) γωνίες. Η σύνδεση του πεζοδρομίου με τη διάβαση επιτυγχάνεται με κράσπεδο σε δεκαεπτά (57%) γωνίες και με ράμπα σε μια (3%) γωνία στην πλευρά Α της οδού, ενώ επίσης με κράσπεδο σε δεκαεπτά (65%) γωνίες και ράμπες σε τρεις (12%) γωνίες στην πλευρά Β της οδού. Εμπόδια στη γωνία αποτελούσαν κυρίως στύλοι κατακόρυφης σήμανσης και σταθμευμένα οχήματα-δίκυκλα. Ο φωτισμός χαρακτηρίστηκε ως καλός σε δέκα (67%) διαβάσεις, μέτριος σε τέσσερις (27%) και περιορισμένος σε μια (7%) διάβαση στην πλευρά Α. Αντίθετα, στην πλευρά Β χαρακτηρίστηκε καλός σε δώδεκα (92%) διαβάσεις και μέτριος σε μια (8%) διάβαση. Η ορατότητα των εισερχόμενων οχημάτων από τις γωνίες ήταν κυρίως καλή. Ως μέτρια χαρακτηρίστηκε σε δυο (7%) γωνίες και περιορισμένη σε μια (3%) γωνία στην πλευρά Α.

Οδός Ανθίμου Γαζή

Η οδός αποτελείται από εννέα (9) διαβάσεις και στις δυο πλευρές της. Όλες οι διαβάσεις είναι επί αστικών οδών, εκτός από ένα πεζόδρομο στην πλευρά Α. Διαγράμμιση εντοπίστηκε σε μια μόνο διάβαση στην πλευρά Β της οδού, όπου υπήρχε και φωτεινός σηματοδότης. Εκτός από τον πεζόδρομο που ήταν κατασκευασμένος με κυβόλιθους, όλες οι άλλες διαβάσεις ήταν χωροθετημένες σε αστικές οδούς με άσφαλτο. Οι συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας των διαβάσεων ήταν καλές σε όλη την οδό και η ορατότητα της διαγράμμισης ήταν μέτρια.

Εξετάζοντας τις γωνίες των διαβάσεων, οι συνθήκες συντήρησης ήταν ανεπαρκείς σε τρεις (17%) γωνίες, μέτριες σε πέντε (28%) γωνίες και καλές σε οκτώ (44%) γωνίες στην πλευρά Α, ενώ ήταν ανεπαρκείς σε τρεις (17%), μέτριες σε επτά (39%) και καλές σε οκτώ (44%) γωνίες στην πλευρά Β. Στην πλευρά Α, εντοπίστηκαν ράμπες σε δυο (11%) γωνίες και συνεχής ισοσταθμία σε άλλες δυο (11%), ενώ στην πλευρά Β εντοπίστηκε ράμπα σε μια (6%) γωνία με προσανατολισμό εκτός της διάβασης. Σε

όλες τις υπόλοιπες γωνίες υπήρχε κράσπεδο. Τα κυριότερα εμπόδια που εντοπίστηκαν στις γωνίες ήταν οδικός εξοπλισμός και σταθμευμένα οχήματα. Ο φωτισμός των διαβάσεων χαρακτηρίστηκε ως μέτριος σε πέντε (56%) διαβάσεις της πλευράς Α, ενώ καλός σε όλες τις υπόλοιπες και για τις δυο πλευρές της οδού. Η ορατότητα των εισερχόμενων οχημάτων ήταν αρκετά καλή. Ως μέτρια χαρακτηρίστηκε σε τρεις (17%) γωνίες στην πλευρά Α και σε δυο (11%) γωνίες στην πλευρά Β.

Οδός Κ.Καρτάλη

Η οδός αποτελείται από έντεκα (11) διαβάσεις και στις δυο πλευρές της. Σε κάθε πλευρά υπάρχουν δυο οδοί ήπιας κυκλοφορίας και δυο πεζόδρομοι. Διαγράμμιση εντοπίστηκε σε τέσσερις (36%) διαβάσεις στην πλευρά Α και σε τρεις (27%) διαβάσεις στην πλευρά Β, όπου η κυκλοφορία των οχημάτων ελέγχονταν με φωτεινό σηματοδότη. Η επιφάνεια των διαβάσεων ήταν κατασκευασμένη με κυβόλιθους σε τρεις διαβάσεις για κάθε πλευρά της οδού, ενώ στις υπόλοιπες ήταν κατασκευασμένη με ασφαλτο. Στην πλευρά Α, οι συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας των διαβάσεων ήταν ανεπαρκείς σε μια (9%), μέτριες σε έξι (55%) και καλές σε τέσσερις (36%) διαβάσεις. Παρόμοια, στην πλευρά Β, χαρακτηρίστηκαν ανεπαρκείς σε μια (9%), μέτριες σε τέσσερις (36%) και καλές σε έξι (55%) διαβάσεις. Η ορατότητα της διαγράμμισης χαρακτηρίστηκε μέτρια σε δυο και περιορισμένη σε επίσης δυο διαβάσεις της πλευράς Α της οδού, ενώ χαρακτηρίστηκε μέτρια σε δυο και ανεπαρκής σε μια διάβαση στην πλευρά Β της οδού.

Εξετάζοντας τη συντήρηση της επιφάνειας στις γωνίες, χαρακτηρίστηκαν ως ανεπαρκείς σε τρεις (14%), μέτριες σε έντεκα (50%) και καλές σε τέσσερις (18%) γωνίες της πλευράς Α της οδού. Αντίστοιχα, χαρακτηρίστηκαν ως ανεπαρκείς σε τρεις (14%), μέτριες σε εννέα (41%) και καλές σε έξι (27%) γωνίες της πλευράς Β της οδού. Ράμπες εντοπίστηκαν σε τρεις γωνίες (14%) σε κάθε πλευρά της οδού. Τα εμπόδια στις γωνίες ήταν κυρίως αστικός εξοπλισμός και αρκετά σταθμευμένα οχήματα. Ο φωτισμός της οδού ήταν καλός σε εννέα (82%) διαβάσεις της πλευράς Α και σε πέντε (45%) διαβάσεις της πλευράς Β, ενώ στις υπόλοιπες ήταν μέτριος. Η ορατότητα των εισερχόμενων οχημάτων χαρακτηρίστηκε ως μέτρια σε έντεκα (50%) γωνίες, μέτρια σε έξι (27%) και περιορισμένη με μια (5%) γωνία και στις δυο πλευρές της οδού.

Οδός Κοραή

Η οδός αποτελείται από εννέα (9) διαβάσεις στην πλευρά Α και από δέκα (10) διαβάσεις στην πλευρά Β. Στην πλευρά Α υπάρχει ένας πεζόδρομος και μια οδός ήπιας κυκλοφορίας, όπως αντίστοιχα και στην πλευρά Β, οι διαβάσεις των οποίων είναι κατασκευασμένες με κυβόλιθους. Στις διαβάσεις δεν υπάρχει φωτεινός σηματοδότης και σε όλες πλην των διαβάσεων, η διέλευση των οχημάτων ελέγχεται από κατακόρυφη σήμανση. Οι συνθήκες συντήρησης στην πλευρά Α είναι μέτριες σε τέσσερις (44%) διαβάσεις και καλές στις υπόλοιπες πέντε (56%). Αντίστοιχα, είναι μέτριες σε πέντε (50%) και καλές σε επίσης πέντε (50%) διαβάσεις στην πλευρά Β.

Εξετάζοντας τις συνθήκες συντήρησης στην επιφάνεια της γωνίας των διαβάσεων, προκύπτει ότι είναι ανεπαρκείς σε τρεις (17%), μέτριες σε δώδεκα (67%) και καλές σε τρεις (17%) γωνίες της πλευράς Α. Αντίστοιχα, είναι ανεπαρκείς σε πέντε (25%), μέτριες σε οκτώ (40%) και καλές σε επτά (35%) γωνίες της πλευράς Β. Ράμπες εντοπίστηκαν σε δυο (11%) γωνίες της πλευράς Α και σε επίσης δυο (10%) γωνίες της πλευράς Β. Στις υπόλοιπες γωνίες που δεν είναι πεζοδρόμιο, υπάρχει κράσπεδο. Οι ράμπες είναι προσανατολισμένες εκτός της διάβασης. Τα κυριότερα εμπόδια στις γωνίες είναι οδικός εξοπλισμός και ελάχιστα σταθμευμένα οχήματα. Η επάρκεια του φωτισμού είναι καλή σε έξι (33%) και μέτρια σε τρεις (33%) διαβάσεις της πλευράς Α, ενώ είναι καλή σε επτά (70%) και μέτρια σε τρεις (30%) διαβάσεις της πλευράς Β. Η ορατότητα των εισερχόμενων οχημάτων στις γωνίες των διαβάσεων πλην των πεζοδρόμων ήταν καλή σε όλες τις περιπτώσεις.

Οδός Αθανασίου Διάκου

Η οδός αποτελείται από δέκα (10) διαβάσεις στην πλευρά Α και από δώδεκα (12) διαβάσεις στην πλευρά Β. Στην πλευρά Α υπάρχει μια οδός ήπιας κυκλοφορίας και στην πλευρά Β τρεις πεζόδρομοι και δυο οδοί ήπιας κυκλοφορίας με επιφάνεια κατασκευασμένη από κυβόλιθους ή πλάκες πεζοδρομίου. Κατά μήκος της οδού δεν υπάρχει φωτεινός σηματοδότης και σε όλες τις διαβάσεις πλην των πεζοδρόμων, η διάσχιση της οδού ελέγχεται με κατακόρυφη σήμανση. Διαγράμμιση δεν υπήρχε σε καμία διάβαση της οδού. Οι συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας των διαβάσεων ήταν ανεπαρκής σε μια (10%), μέτριες σε πέντε (50%) και καλές σε τέσσερις (40%)

διαβάσεις της πλευράς Α. Αντίστοιχα, οι συνθήκες συντήρησης ήταν μέτριες σε οκτώ (67%) και καλές σε τέσσερις (33%) διαβάσεις της πλευράς Β της οδού.

Εξετάζοντας τις γωνίες των διαβάσεων, οι συνθήκες συντήρησης της επιφάνειας χαρακτηρίζονται ανεπαρκείς σε τέσσερις (20%), μέτριες σε δώδεκα (60%) και καλές σε επίσης τέσσερις (20%) γωνίες της πλευράς Α της οδού. Αντίστοιχα, είναι ανεπαρκείς σε πέντε (21%), μέτριες σε έντεκα (46%) και καλές σε οκτώ (33%) γωνίες της πλευράς Β της οδού. Ράμπα εντοπίστηκε μόνο σε μια γωνία της πλευράς Β με προσανατολισμό εκτός της διάβασης. Στις άλλες γωνίες της οδού, πλην των πεζοδρόμων που η οδική υποδομή είναι σε ισοσταθμία, η σύνδεση της διάβασης με το πεζοδρόμιο γίνεται με κράσπεδο. Εμπόδια στις γωνίες υπάρχουν τόσο λόγω οδικού εξοπλισμού, όσο και λόγω σταθμευμένων οχημάτων. Η επάρκεια του φωτισμού είναι καλή σε επτά, μέτρια σε δυο και περιορισμένη σε μια διάβαση της πλευράς Α της οδού. Αντίστοιχα, είναι καλή σε έξι, μέτρια σε πέντε και περιορισμένη σε επίσης μια διάβαση της πλευράς Β της οδού. Η ορατότητα των οχημάτων ήταν καλή από όλες τις γωνίες, εκτός από τέσσερις της πλευράς Β που χαρακτηρίστηκε από τους ερευνητές ως μέτρια.

8.3.3. Δείκτες αξιολόγησης οδικής υποδομής πεζών (οδικά τμήματα)

Η αξιολόγηση της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών σε μια αστική οδό είναι δυνατόν να γίνει μέσω της εφαρμογής ενός καταλόγου ελέγχου κατάλληλα διαμορφωμένου για οδικά τμήματα, διαβάσεις ή άλλο προς μελέτη αστικό οδικό στοιχείο. Σε μια διαδικασία ελέγχου της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών συμπεριλαμβάνεται και μια αποτύπωσή του σε σχεδιαστικό πρόγραμμα, ώστε να είναι δυνατός χωρικά ο προσδιορισμός των παρατηρήσεων και των σχολίων. Εκτός όμως από μια ποιοτική αξιολόγηση της οδικής υποδομής, είναι δυνατή και προτείνεται ακολούθως μια ποσοτική αξιολόγησή της με τη χρήση του σχεδίου. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατόν να προσδιοριστούν ποσοτικά κάποιοι δείκτες αξιολόγησης της «περπατησιμότητας» της αστικής οδικής υποδομής στον άξονα κίνησης των πεζών.

Στον Πίνακα 8.3, παρουσιάζονται οι προτεινόμενοι δείκτες για την οδική υποδομή στα οδικά τμήματα (πεζοδρόμια). Οι δείκτες χωρίζονται σε δυο ομάδες. Η πρώτη

ομάδα (δείκτες 1 έως 9) περιλαμβάνει τους δείκτες της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών, ενώ η δεύτερη ομάδα (δείκτες 10 έως 22) περιλαμβάνει τους δείκτες του αστικού οδικού εξοπλισμού στα οδικά τμήματα. Αναλυτικά για κάθε οδικό τμήμα οι δείκτες παρουσιάζονται στο Παράρτημα ΙΙΙ. Οι σημαντικότεροι δείκτες που εξετάζουν την παρουσία πεζοδρομίου στο οδικό τμήμα και δίνουν την ταυτότητα των εμποδίων που έχουν να αντιμετωπίσουν οι πεζοί στον άξονα κίνησή τους είναι οι δείκτες Νο3 έως Νο9. Οι δείκτες Νο3 και Νο4 εξετάζουν το μέγιστο και το ελάχιστο πλάτος του πεζοδρομίου του οδικού τμήματος, ώστε να αξιολογηθεί η κατασκευαστική επάρκεια του πεζοδρομίου για την κίνηση των πεζών και η συνέχειά του. Οι δείκτες Νο6 και Νο7 εξετάζουν το μέγιστο και ελάχιστο καθαρό πλάτος για την κίνηση των πεζών επί του πεζοδρομίου, που προκύπτει από το κατασκευασμένο αφαιρώντας τα μόνιμα εμπόδια. Επομένως, μπορεί να αξιολογηθεί η συνέχεια της κίνησης των πεζών στο πεζοδρόμιο και η ανάγκη μεταβολής του άξονα κίνησης.

Πίνακας 8.3: Δείκτες αξιολόγησης οδικής υποδομής πεζών (οδικά τμήματα)

Δείκτες οδικών τμημάτων			
1	Εμβαδόν πεζοδρομίου οδικού τμήματος (m2)	13	Εμβαδόν στάσεων MMM (υπόστεγο) (m2)
2	Μήκος οδικού τμήματος (m)	14	Εμβαδό περιπτέρων (m2)
3	Πλάτος πεζοδρομίου μέγιστο (m)	15	Εμβαδόν κάδων σκουπιδιών (m2)
4	Πλάτος πεζοδρομίου ελάχιστο (m)	16	Εμβαδόν καθισμάτων (m2)
5	Ελάχιστο/μέγιστο πλάτος πεζοδρομίου(%)	17	Άθροισμα αστικού εξοπλισμού (μόνιμος) (m2)
6	Καθαρό πλάτος κίνησης πεζών (μέγιστο) (m)	18	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού εκτός περιπτέρων (μόνιμος)
7	Καθαρό πλάτος κίνησης πεζών (ελάχιστο) (m)	19	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού εκτός περιπτέρων και στάσεων MMM (μόνιμος)
8	Ελάχιστο/μέγιστο καθαρό πλάτος κίνησης των πεζών(%)	20	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού προς συνολικό εμβαδόν οδικού τμήματος(%)
9	Ελάχιστο καθαρό πλάτος κίνησης πεζών/μέγιστο κατασκευασμένο πλάτος πεζοδρομίου(%)	21	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού εκτός περιπτέρων προς το συνολικό εμβαδόν οδικού τμήματος(%)
10	Εμβαδόν δέντρων (m2)	22	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού εκτός περιπτέρων και στάσεων MMM προς το συνολικό εμβαδόν οδικού τμήματος(%)
11	Εμβαδόν στύλων φωτισμού (m2)		
12	Εμβαδόν στύλων σήμανσης - σηματοδότησης (m2)		

Στον Πίνακα 8.4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μέσης τιμής και της τυπικής απόκλισης του κάθε δείκτη για τα οδικά τμήματα της πλευράς Α των οδών, στον Πίνακα 8.5 για την πλευρά Β και συνολικά στον Πίνακα 8.6. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των δεικτών της πρώτης ομάδας προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα. Το πλάτος του πεζοδρομίου στις κύριες αρτηρίες είναι μεγαλύτερο των υπόλοιπων οδών. Βάσει του δείκτη Νο5, προκύπτει ότι το κατασκευασμένο πλάτος του πεζοδρομίου είναι σταθερό στις περισσότερες οδούς (90%-95%) με χαμηλότερες

τιμές να εντοπίζονται στις οδούς Γαζή (75%) και Διάκου (79%), όπου υπάρχουν αρκετές κατασκευαστικές ασυνέχειες. Η δυνατότητα των πεζών να κινηθούν επί του πεζοδρομίου στον άξονα κίνησης που επιθυμούν αποτυπώνεται με τους δείκτες Νο8 και Νο9. Στις περισσότερες οδούς ο δείκτης Νο8 κυμαίνεται περί του 0,60, υποδηλώνοντας ότι το καθαρό πλάτος κίνησης των πεζών μεταβάλλεται σημαντικά λόγω εμποδίων. Σημαντικά αυξημένος (0,85) εμφανίζεται στην οδό 28^{ης} Οκτωβρίου που υποδηλώνει ομοιομορφία του άξονα κίνησης των πεζών και έλλειψη εμποδίων κατάληψης αυξημένου οδικού χώρου. Ο δείκτης Νο9 κυμαίνεται περί του 0,55, υποδηλώνοντας ότι τελικά οι πεζοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν το 55% του κατασκευασμένου πλάτους του πεζοδρομίου.

Πίνακας 8.4: Δείκτες οδικών τμημάτων (Πλευρά Α)

Δείκτες	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου		Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	ΜΟ (Α)							R2 (Α)					
Δείκτες οδικής υποδομής πεζών (Πλευρά Α)													
1	109,8	44,78	144,6	161,4	116,6	99,39	43,7	31,93	113,2	48,84	29,51	52,75	
2	42,8	31,61	58,13	49,10	68,20	58,47	14,9	21,13	8,86	12,51	16,09	11,87	
3	2,70	1,47	2,80	3,25	1,81	2,17	1,02	0,21	1,48	0,71	0,46	0,93	
4	2,24	1,36	2,25	2,98	1,68	1,71	0,46	0,14	1,58	0,75	0,42	0,79	
5	0,90	0,94	0,77	0,92	0,93	0,78	0,21	0,13	0,17	0,12	0,08	0,19	
6	2,69	1,44	2,80	2,33	1,59	2,10	1,02	0,17	1,48	0,50	0,67	1,00	
7	1,29	1,15	1,74	1,50	0,89	0,98	0,60	0,13	1,33	0,54	0,27	0,61	
8	0,51	0,80	0,59	0,66	0,64	0,47	0,22	0,11	0,15	0,24	0,28	0,23	
9	0,51	0,79	0,59	0,48	0,51	0,45	0,22	0,12	0,15	0,18	0,14	0,22	
Δείκτες αστικού οδικού εξοπλισμού (Πλευρά Α)													
10	2,351	0,100	0,976	2,053	1,277	6,158	1,734	0,325	0,665	1,968	1,292	9,755	
11	0,186	0,060	0,090	0,310	0,030	0,151	0,166	0,240	0,042	0,137	0,079	0,399	
12	0,318	0,070	0,029	0,153	0,115	0,017	0,430	0,052	0,018	0,134	0,103	0,019	
13	1,039	0,000	0,000	2,193	0,000	0,000	2,259	0,000	0,000	3,269	0,000	0,000	
14	0,831	0,000	0,185	1,082	0,000	0,000	2,275	0,000	0,585	2,783	0,000	0,000	
15	0,394	0,094	2,975	0,087	1,190	0,000	0,485	0,375	3,673	0,100	1,801	0,000	
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
17	5,119	0,324	4,255	5,879	2,612	6,326	4,509	0,914	3,708	5,278	1,202	9,673	
18	4,288	0,324	4,070	4,797	2,607	6,326	3,347	0,914	3,552	3,738	1,205	9,673	
19	3,249	0,324	4,070	2,604	2,607	6,326	1,681	0,914	3,552	1,824	1,205	9,673	
20	0,049	0,004	0,036	0,036	0,025	0,081	0,048	0,006	0,033	0,037	0,018	0,152	
21	0,041	0,004	0,034	0,029	0,025	0,081	0,032	0,006	0,032	0,022	0,018	0,152	
22	0,031	0,004	0,034	0,016	0,025	0,081	0,016	0,006	0,032	0,009	0,018	0,152	

Πίνακας 8.5: Δείκτες οδικών τμημάτων (Πλευρά Β)

Δείκτης	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου		Γάζη	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου		Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου		Γάζη	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	ΜΟ (Β)							R2 (Β)							
Δείκτες οδικής υποδομής πεζών (Πλευρά Β)															
1	66,5	48,42	100,2	164,6	103,4	99,02		27,1	17,96	8,67	58,57	34,12	51,49		
2	25,4	36,31	58,13	48,35	61,82	50,19		11,2	15,96	8,86	13,37	12,73	14,54		
3	2,61	1,37	2,16	3,11	1,85	2,21		0,38	0,16	0,35	0,41	0,63	0,76		
4	2,56	1,36	1,61	2,52	1,73	1,69		0,35	0,13	0,47	0,92	0,70	0,63		
5	0,98	0,99	0,74	0,80	0,93	0,79		0,04	0,02	0,14	0,25	0,15	0,20		
6	2,61	1,36	2,16	2,48	1,65	2,18		0,38	0,13	0,35	0,50	0,81	0,78		
7	1,68	1,23	1,19	1,79	0,95	1,18		0,57	0,13	0,45	0,66	0,18	0,60		
8	0,64	0,90	0,54	0,72	0,71	0,58		0,18	0,07	0,16	0,23	0,33	0,26		
9	0,64	0,90	0,54	0,57	0,56	0,56		0,18	0,08	0,16	0,19	0,20	0,25		
Δείκτες αστικού οδικού εξοπλισμού (Πλευρά Β)															
10	1,453	0,011	0,624	1,340	1,164	1,199		1,497	0,043	0,468	1,032	1,282	1,389		
11	0,009	0,006	0,203	0,040	0,023	0,223		0,039	0,024	0,405	0,139	0,075	0,535		
12	0,125	0,053	0,032	0,159	0,059	0,031		0,084	0,031	0,060	0,104	0,058	0,056		
13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
14	0,493	0,000	0,190	0,625	0,000	0,000		1,882	0,000	0,601	2,165	0,000	0,000		
15	0,139	0,086	0,013	0,317	0,000	0,031		0,311	0,321	0,040	1,048	0,000	0,111		
16	0,000	0,000	0,900	0,000	0,000	0,246		0,000	0,000	2,846	0,000	0,000	0,888		
17	2,219	0,156	1,961	2,481	1,245	1,729		2,359	0,360	2,752	2,176	1,254	2,047		
18	1,726	0,156	1,771	1,856	1,245	1,729		1,620	0,360	2,717	1,264	1,254	2,047		
19	1,726	0,156	1,771	1,856	1,245	1,729		1,620	0,360	2,717	1,264	1,254	2,047		
20	0,033	0,005	0,020	0,017	0,010	0,014		0,038	0,015	0,029	0,022	0,010	0,013		
21	0,025	0,005	0,018	0,011	0,010	0,014		0,022	0,015	0,029	0,005	0,010	0,013		
22	0,025	0,005	0,018	0,011	0,010	0,014		0,022	0,015	0,029	0,005	0,010	0,013		

Πίνακας 8.6: Δείκτες οδικών τμημάτων (Συνολικά)

Δείκτες οδικής υποδομής πεζών	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	ΜΟ (ΑΒ)						R2 (ΑΒ)					
1	88,2	46,60	122,4	163,0	110,8	99,21	23,6	17,40	53,9	53,06	26,27	44,79
2	34,1	33,96	58,13	48,72	64,77	54,33	10,3	12,73	8,86	12,66	11,74	9,75
3	2,65	1,42	2,48	3,18	1,85	2,19	0,47	0,12	0,69	0,51	0,53	0,74
4	2,40	1,36	1,93	2,75	1,72	1,70	0,35	0,09	0,73	0,66	0,56	0,65
5	0,94	0,97	0,75	0,86	0,93	0,79	0,15	0,07	0,10	0,12	0,11	0,12
6	2,65	1,40	2,48	2,40	1,65	2,14	0,47	0,10	0,69	0,46	0,72	0,79
7	1,48	1,19	1,46	1,65	0,92	1,08	0,41	0,10	0,59	0,49	0,19	0,42
8	0,58	0,85	0,56	0,69	0,66	0,52	0,14	0,05	0,09	0,17	0,29	0,21
9	0,58	0,84	0,56	0,53	0,53	0,50	0,14	0,06	0,09	0,13	0,15	0,20
Δείκτες αστικού εξοπλισμού	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	ΜΟ (ΑΒ)						R2 (ΑΒ)					
10	1,902	0,056	0,800	1,696	1,274	3,678	0,903	0,119	0,367	1,259	1,293	4,660
11	0,097	0,033	0,146	0,175	0,028	0,187	0,076	0,088	0,204	0,115	0,052	0,439
12	0,221	0,061	0,031	0,156	0,083	0,024	0,203	0,029	0,032	0,110	0,061	0,035
13	0,519	0,000	0,000	1,097	0,000	0,000	0,678	0,000	0,000	1,635	0,000	0,000
14	0,662	0,000	0,188	0,853	0,000	0,000	1,037	0,000	0,395	1,655	0,000	0,000
15	0,267	0,090	1,494	0,202	0,595	0,015	0,321	0,208	1,835	0,532	0,900	0,060
16	0,000	0,000	0,450	0,000	0,000	0,123	0,000	0,000	1,423	0,000	0,000	0,482
17	3,669	0,240	3,108	4,180	1,980	4,028	1,415	0,365	2,592	2,700	0,906	4,491
18	3,007	0,240	2,921	3,327	1,977	4,028	1,075	0,365	2,437	2,126	0,909	4,491
19	2,487	0,240	2,921	2,230	1,977	4,028	0,980	0,365	2,437	1,348	0,909	4,491
20	0,041	0,005	0,028	0,027	0,018	0,048	0,021	0,008	0,025	0,019	0,009	0,071
21	0,033	0,005	0,026	0,020	0,018	0,048	0,013	0,008	0,024	0,011	0,009	0,071
22	0,028	0,005	0,026	0,013	0,018	0,048	0,011	0,008	0,024	0,005	0,009	0,071

Δυο επίσης σημαντικοί δείκτες που αξιολογούν την παρουσία του αστικού οδικού εξοπλισμού είναι οι δείκτες Νο20 και Νο22. Ο δείκτης Νο20 εξετάζει το ποσοστό της επιφάνειας του οδικού εξοπλισμού προς την επιφάνεια του πεζοδρομίου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το ποσοστό κυμαίνεται μεταξύ της οδού Αθ.Διάκου (4,8%) και της οδού 28^{ης} Οκτωβρίου (0,5%). Ενδιάμεσες τιμές υπάρχουν στην οδό Ιάσονος (4,1%) και Καρτάλη (2,7%). Ο δείκτης αυτός κρύβει τη συνολική επιφάνεια του πεζοδρομίου και την ύπαρξη του απαραίτητου οδικού εξοπλισμού με αποτέλεσμα οι βέλτιστες τιμές να κυμαίνονται περί του 3%. Για είναι όμως δυνατή μια σύγκριση των οδών σε ομοιογενή στοιχεία οδικού εξοπλισμού υπολογίστηκε ο δείκτης Νο22 που δεν περιλαμβάνει στάσεις λεωφορείων ή περίπτερα που χωροθετούνται στις κύριες αρτηρίες. Σύμφωνα με αυτόν το δείκτη, η υψηλότερη τιμή εντοπίζεται πάλι στην οδό

Αθ.Διάκου (4,8%) και η χαμηλότερη στην οδό 28^{ης} Οκτωβρίου (0,5%). Αντίθετα, ο δείκτης μειώνεται στις οδούς Ιάσονος (2,8%) και Καρτάλη (1,3%). Με βάση αυτές τις τιμές ο οδικός εξοπλισμός πλην στάσεων ΜΜΜ ή περιπτέρων πρέπει να αποτελεί το 2% της επιφάνειας του πεζοδρομίου. Εναλλακτικά, είτε είναι υψηλός οπότε δημιουργεί πρόβλημα στην κίνηση των πεζών ή χαμηλός ώστε να μην εξυπηρετεί τη λειτουργία της οδού (φωτισμός, πράσινο).

Ακολουθώντας, στον Πίνακα 8.7 παρουσιάζονται οι ελάχιστες και στον Πίνακα 8.8 οι μέγιστες τιμές των δεικτών για κάθε πλευρά οδικού τμήματος, ώστε να είναι δυνατή η καλύτερη παρουσίαση των διαφορών των δεικτών μεταξύ των οδικών τμημάτων των οδών.

Πίνακας 8.7: Ελάχιστες και μέγιστες τιμές δεικτών οδικών τμημάτων (Πλευρά Α)

Δείκτες	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου		Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου		Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου		Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	MAX (Α)							MIN (Α)							
Δείκτες οδικής υποδομής πεζών (Πλευρά Α)															
1	236,5	155,9	463,4	156,0	156,0	184,9	44,0	12,87	78,55	229,1	70,0	41,54			
2	76,0	104,6	73,68	100,0	100,0	77,64	16,6	11,36	47,64	78,50	50,0	41,00			
3	6,00	2,00	7,00	2,40	2,40	3,67	1,60	1,20	2,20	5,00	1,30	1,10			
4	3,15	1,60	6,60	2,30	2,30	2,50	1,30	1,10	0,80	4,90	1,20	0,52			
5	1,00	1,00	0,94	1,00	1,00	0,98	0,22	0,59	0,36	1,00	0,80	0,37			
6	6,00	1,80	7,00	2,40	2,40	3,67	1,60	1,10	2,20	2,90	1,00	0,90			
7	2,75	1,30	5,40	1,40	1,40	2,40	0,40	0,90	0,70	2,30	0,50	0,10			
8	0,85	0,93	0,77	1,00	1,00	0,98	0,13	0,56	0,32	1,00	0,25	0,09			
9	0,85	0,93	0,77	0,67	0,67	0,98	0,13	0,54	0,32	0,70	0,25	0,07			
Δείκτες αστικού οδικού εξοπλισμού (Πλευρά Α)															
10	6,720	1,280	2,000	6,660	2,500	32,74	0,000	0,000	0,160	0,320	0,000	0,000			
11	0,450	0,960	0,180	0,480	0,250	1,350	0,000	0,000	0,045	0,147	0,000	0,000			
12	1,400	0,160	0,060	0,400	0,250	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
13	6,340	0,000	0,000	7,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
14	7,000	0,000	1,850	9,230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
15	1,680	1,500	9,000	0,320	5,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
17	14,84	3,740	9,760	17,73	5,150	32,78	0,090	0,040	0,235	1,027	0,470	0,000			
18	13,28	3,740	9,760	9,780	5,150	32,78	0,090	0,040	0,235	1,027	0,470	0,000			
19	6,940	3,740	9,760	6,966	5,150	32,78	0,090	0,040	0,235	1,027	0,470	0,000			
20	0,188	0,024	0,090	0,137	0,074	0,503	0,002	0,001	0,002	0,006	0,003	0,000			
21	0,115	0,024	0,090	0,066	0,074	0,503	0,002	0,001	0,002	0,006	0,003	0,000			
22	0,060	0,024	0,090	0,041	0,074	0,503	0,002	0,001	0,002	0,006	0,003	0,000			

Πίνακας 8.8: Ελάχιστες και μέγιστες τιμές δεικτών οδικών τμημάτων (Πλευρά Β)

Δείκτες	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γάζη	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γάζη	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	MAX (B)						MIN (B)					
Δείκτες οδικής υποδομής πεζών (Πλευρά Β)												
1	129,7	80,91	113,4	243,6	165,8	187,54	28,4	24,99	83,27	86,15	51,55	18,56
2	55,2	72,52	73,68	78,00	84,0	71,69	12,2	17,52	47,64	31,60	48,00	19,55
3	3,40	1,80	2,80	3,70	3,30	3,40	2,00	1,10	1,60	2,20	1,30	0,90
4	3,20	1,70	2,40	3,45	3,30	2,45	2,00	1,10	0,90	1,00	1,00	0,86
5	1,00	1,00	0,86	1,00	1,00	0,96	0,83	0,93	0,45	0,38	0,50	0,37
6	3,40	1,70	2,80	3,10	3,30	3,40	2,00	1,10	1,60	1,60	1,00	0,85
7	2,80	1,50	1,70	2,80	1,20	2,00	0,40	1,00	0,50	0,60	0,50	0,00
8	0,93	1,00	0,68	1,00	1,00	0,92	0,15	0,77	0,23	0,30	0,25	0,00
9	0,93	1,00	0,68	0,80	0,77	0,91	0,15	0,77	0,23	0,20	0,25	0,00
Δείκτες αστικού οδικού εξοπλισμού (Πλευρά Β)												
10	7,200	0,160	1,440	3,960	2,500	4,320	0,000	0,000	0,160	0,320	0,000	0,000
11	0,200	0,090	1,350	0,480	0,250	1,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0,300	0,090	0,200	0,400	0,150	0,200	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000
13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	8,800	0,000	1,900	7,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	1,500	1,200	0,126	3,640	0,000	0,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16	0,000	0,000	9,000	0,000	0,000	3,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	9,650	1,400	9,365	8,220	2,750	6,900	0,040	0,000	0,170	0,800	0,100	0,000
18	7,240	1,400	9,365	4,496	2,750	6,900	0,040	0,000	0,170	0,720	0,100	0,000
19	7,240	1,400	9,365	4,496	2,750	6,900	0,040	0,000	0,170	0,720	0,100	0,000
20	0,175	0,056	0,100	0,085	0,024	0,037	0,001	0,000	0,002	0,005	0,001	0,000
21	0,121	0,056	0,100	0,020	0,024	0,037	0,001	0,000	0,002	0,005	0,001	0,000
22	0,121	0,056	0,100	0,020	0,024	0,037	0,001	0,000	0,002	0,005	0,001	0,000

8.3.4. Δείκτες αξιολόγησης οδικής υποδομής πεζών (γωνίας διάβασης)

Η δεύτερη ομάδα δεικτών αφορούν τη γωνία της διάβασης, όπως παρατίθενται στον Πίνακα 8.9. Το εμβαδόν γωνίας (No1) υπολογίστηκε ως η επιφάνεια του πεζοδρομίου που ορίζεται από την προέκταση της οικοδομικής γραμμής μέχρι το κράσπεδο (Σχήμα 8.19). Ο αστικός οδικός εξοπλισμός (No2) περιλαμβάνει μόνο τα μόνιμα στοιχεία (στύλοι σήμανσης-σηματοδότησης, φωτισμού) και όχι τα κινητά στοιχεία (οχήματα, κάδοι απορριμμάτων). Τέλος, στο δείκτη No3 υπολογίστηκε η επιφάνεια της ράμπας ή άλλη κεκλιμένης υποδομής στη γωνία της διάβασης που προσομοιώνει τη λειτουργία της ράμπας. Οι δείκτες No4 και No5 αποτελούν τα ποσοστά των τιμών των δεικτών No2 και No3 ως προς το δείκτη No1. Τα αποτελέσματα των δεικτών γωνίας των διαβάσεων για την πλευρά Α παρατίθενται στον Πίνακα 8.10, της πλευράς Β στον Πίνακα 8.11 και συνολικά για την οδό στον Πίνακα 8.12.

Σχήμα 8.19. Περιοχή γωνίας με ερυθρή διαγραμμισμένη ζώνη



Πίνακας 8.9: Δείκτες αξιολόγησης οδικής υποδομής πεζών (γωνία διάβασης)

Δείκτες γωνίας διάβασης	
1	Εμβαδό γωνίας (m2)
2	Εμβαδό αστικού εξοπλισμού (m2)
3	Εμβαδό ραμπών (m2)
4	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού(%)
5	Ποσοστό ραμπών(%)

Πίνακας 8.10: Δείκτες γωνίας (Πλευρά Α)

Δείκτες γωνίας (Πλευρά Α)	Ιάσνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ. Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ. Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	ΜΟ (Α)						R2 (Α)					
Εμβαδόν γωνίας	4,621	2,056	5,481	5,538	4,269	3,781	2,218	1,776	4,368	2,180	3,540	3,416
Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	0,023	0,080	0,171	0,049	0,122	0,088	0,039	0,073	0,435	0,052	0,110	0,105
Εμβαδόν ραμπών	1,870	0,000	0,000	0,574	0,206	0,136	0,915	0,000	0,000	1,202	0,583	0,383
Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	0,005	0,048	0,031	0,016	0,007	0,034	0,010	0,047	0,078	0,028	0,006	0,043
Ποσοστό ραμπών	0,400	0,000	0,000	0,112	0,006	0,055	0,108	0,000	0,000	0,225	0,018	0,037
	MAX (Α)						MIN (Α)					
Εμβαδόν γωνίας	7,250	6,340	15,785	9,150	12,150	11,529	2,200	0,975	1,890	1,850	1,600	0,700
Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	0,080	0,200	1,245	0,160	0,250	0,325	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Εμβαδόν ραμπών	2,880	0,000	0,000	3,350	1,650	1,150	0,580	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	0,028	0,118	0,224	0,087	0,016	0,113	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ποσοστό ραμπών	0,530	0,000	0,000	0,567	0,051	0,474	0,211	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Πίνακας 8.11: Δείκτες γωνίας (Πλευρά Β)

Δείκτες γωνίας (Πλευρά Β)	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	ΜΟ (Β)						R2 (Β)					
Εμβαδόν γωνίας	3,185	1,517	3,922	6,100	4,072	4,357	1,376	0,569	1,035	2,499	3,596	3,083
Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	0,009	0,070	0,021	0,171	0,455	0,124	0,023	0,099	0,027	0,351	0,719	0,307
Εμβαδόν ραμπών	1,276	0,000	0,170	0,377	0,253	0,251	0,880	0,000	0,510	0,809	0,563	0,436
Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	0,003	0,044	0,007	0,046	0,021	0,033	0,006	0,054	0,007	0,093	0,035	0,093
Ποσοστό ραμπών	0,410	0,000	0,045	0,094	0,040	0,073	0,221	0,000	0,135	0,253	0,103	0,141
	MAX (Β)						MIN (Β)					
Εμβαδόν γωνίας	5,950	2,600	5,660	5,560	13,000	11,050	1,875	0,875	2,070	1,950	2,000	1,650
Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	0,080	0,300	0,085	0,160	1,720	0,986	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Εμβαδόν ραμπών	2,914	0,000	1,530	2,315	1,650	1,220	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	0,018	0,172	0,020	0,083	0,088	0,298	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ποσοστό ραμπών	0,706	0,000	0,405	0,764	0,313	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Πίνακας 8.12: Δείκτες γωνίας (Σύνολο)

Δείκτες γωνίας (ΑΒ)	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	ΜΟ (ΑΒ)						R2 (ΑΒ)					
Εμβαδόν γωνίας	3,903	1,787	4,702	5,819	4,171	4,069	1,797	1,173	2,702	2,340	3,568	3,250
Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	0,016	0,075	0,096	0,110	0,289	0,106	0,031	0,086	0,231	0,202	0,415	0,206
Εμβαδόν ραμπών	0,650	0,000	0,085	0,476	0,230	0,194	0,898	0,000	0,255	1,006	0,573	0,410
Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	0,004	0,046	0,019	0,031	0,014	0,034	0,008	0,051	0,043	0,061	0,021	0,068
Ποσοστό ραμπών	0,405	0,000	0,023	0,103	0,023	0,064	0,165	0,000	0,068	0,239	0,061	0,149
	MAX (ΑΒ)						MIN (ΑΒ)					
Εμβαδόν γωνίας	6,600	4,470	10,723	7,355	12,575	11,290	2,038	0,925	1,980	1,900	1,800	1,175
Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	0,080	0,250	0,665	0,160	0,985	0,656	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Εμβαδόν ραμπών	2,896	0,000	0,765	2,833	1,650	1,185	0,290	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	0,023	0,145	0,122	0,085	0,052	0,206	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ποσοστό ραμπών	0,618	0,000	0,203	0,666	0,182	0,447	0,106	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Εξετάζοντας το δείκτης της γωνίας προκύπτει ότι η μέση τιμή του ποσοστού του οδικού εξοπλισμού στις γωνίες των διαβάσεων είναι πολύ χαμηλή. Κρίνεται όμως σημαντικότερο να εξεταστεί μελλοντικά η περιοχή επιρροής τους στην κίνηση των πεζών. Εξετάζοντας τις μέγιστες τιμές προκύπτει ότι ο οδικός εξοπλισμός καλύπτει το 10% της επιφάνειας της γωνίας, ενώ οι ράμπες, καθώς μπορούν να καλύψουν μέχρι το 65% (Καρτάλη). Με τον υπολογισμό αυτών των δεικτών είναι δυνατή η εξέταση των εμποδίων που αντιμετωπίζουν οι πεζοί στις γωνίες των διαβάσεων, αλλά και της παρουσίας ραμπών που είναι χρήσιμες για την πρόσβαση των πεζών.

8.3.5. Δείκτες αξιολόγησης οδικής υποδομής πεζών (διάβαση)

Η τρίτη ομάδα δεικτών εξετάζει τις διαβάσεις. Στον Πίνακα 8.13 παρουσιάζονται οι δείκτες των διαβάσεων. Ο πρώτος δείκτης αναφέρεται στο μήκος της διάβασης. Ο δεύτερος δείκτης αναφέρεται στο πλάτος του άξονα κίνησης των πεζών στις διαβάσεις ανάλογα με την παρουσία ή όχι διαγράμμισης. Τέλος, ο τρίτος δείκτης αναφέρεται στο συνολικό εμβαδόν της διάβασης. Όσες διαβάσεις δεν είχαν διαγράμμιση, το πλάτος τους υπολογίστηκε ως η μέση τιμή του πλάτους των πεζοδρομίων πριν και μετά τη διάβαση. Με την ίδια μέθοδο υπολογίστηκαν οι διαβάσεις που ορίζονται ως πεζόδρομοι και οδοί ήπιας κυκλοφορίας.

Πίνακας 8.13: Δείκτες αξιολόγησης οδικής υποδομής πεζών (διάβαση)

Δείκτες διάβασης	
1	Μήκος διάβασης (m)
2	Πλάτος διάβασης (m)
3	Εμβαδό διάβασης (m ²)

Πίνακας 8.14: Δείκτες διαβάσεων (Πλευρά Α)

Δείκτες διαβάσεων (Πλευρά Α)	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ. Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ. Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	ΜΟ (Α)						R2 (Α)					
Μήκος (μ)	6,57	6,00	5,94	6,77	6,17	5,50	1,48	1,93	1,37	1,72	2,11	1,25
Πλάτος (μ)	2,91	1,59	2,10	3,13	1,67	1,43	0,97	0,91	0,17	0,93	0,25	0,46
Εμβαδόν (μ ²)	18,84	10,20	12,52	21,61	10,08	7,81	6,80	9,91	3,20	9,11	3,09	3,03
	MAX (Α)						MIN (Α)					
Μήκος (μ)	9,00	9,50	8,00	9,50	11,00	7,00	4,15	4,00	4,50	3,50	3,00	3,00
Πλάτος (μ)	4,50	4,50	2,20	4,50	2,00	2,00	1,60	1,05	1,70	2,20	1,50	0,80
Εμβαδόν (μ ²)	35,10	42,75	16,50	40,50	16,50	12,00	10,60	5,62	8,50	7,70	6,00	4,00

Πίνακας 8.15: Δείκτες διαβάσεων (Πλευρά Β)

Δείκτες διαβάσεων (Πλευρά Β)	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	ΜΟ (Β)						R2 (Β)					
Μήκος (μ)	6,71	6,44	5,89	6,77	6,00	5,25	2,58	2,17	1,32	1,72	2,05	1,41
Πλάτος (μ)	3,34	1,52	2,03	2,79	1,62	1,69	0,98	0,91	0,22	0,30	0,28	0,48
Εμβαδόν (μ2)	24,31	10,31	11,87	19,06	9,62	8,86	15,50	10,01	2,46	5,41	3,27	3,48
	MAX (Α)						MIN (Α)					
Μήκος (μ)	11,50	9,50	8,00	9,50	11,00	7,00	3,00	1,80	4,50	3,50	3,00	3,00
Πλάτος (μ)	4,50	4,50	2,20	3,00	2,00	2,00	1,80	0,95	1,50	2,20	1,20	0,80
Εμβαδόν (μ2)	51,75	42,75	16,50	28,50	16,50	13,00	9,00	3,06	9,00	7,70	5,40	4,00

Πίνακας 8.16: Δείκτες διαβάσεων (σύνολο)

Δείκτες διαβάσεων (ΑΒ)	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
	ΜΟ (ΑΒ)						R2 (ΑΒ)					
Μήκος (μ)	6,64	6,22	5,92	6,77	6,09	5,38	2,03	2,05	1,35	1,72	2,08	1,33
Πλάτος (μ)	3,13	1,56	2,07	2,96	1,65	1,56	0,98	0,91	0,20	0,62	0,27	0,47
Εμβαδόν (μ2)	21,58	10,26	12,20	20,34	9,85	8,34	11,15	9,96	2,83	7,26	3,18	3,26
	MAX (ΑΒ)						MIN (ΑΒ)					
Μήκος (μ)	10,25	9,50	8,00	9,50	11,00	7,00	3,58	2,90	4,50	3,50	3,00	3,00
Πλάτος (μ)	4,50	4,50	2,20	3,75	2,00	2,00	1,70	1,00	1,60	2,20	1,35	0,80
Εμβαδόν (μ2)	43,43	42,75	16,50	34,50	16,50	12,50	9,80	4,34	8,75	7,70	5,70	4,00

Το μήκος των διαβάσεων είναι μεγαλύτερο στις οδούς Ιάσονος (6,64μ) και Καρτάλη (6,77μ) ενώ η χαμηλότερη τιμή καταγράφηκε στον οδό Αθ.Διάκου (5,38μ). Το πλάτος των διαβάσεων είναι μεγαλύτερο στις οδούς Ιάσονος (3,13) και Καρτάλη (2,96) ενώ η χαμηλότερη τιμή καταγράφηκε στην οδό Αθ.Διάκου (1,65μ). Επομένως, προκύπτει ότι ο οδικός χώρος που αντιστοιχεί με διαγράμμιση ή θεωρητικά βάσει του άξονα κίνησης των πεζών είναι διπλάσιος στις κύριες αρτηρίες Ιάσονος (21,58τμ) και Καρτάλη (20,34τμ) σε σχέση με τις υπόλοιπες οδούς, με χαμηλότερη τιμή στην Αθ.Διάκου (8,34τμ).

8.3.6. Κυκλοφοριακός φόρτος και συμπεριφορά κίνησης πεζών

Ένας από τους καλύτερους δείκτες για να εξεταστεί πόσο «περπατήσιμη» είναι μια αστική οδός είναι να εξεταστεί το επίπεδο χρήσης της από τους πεζούς, αλλά και η οδική τους συμπεριφορά. Επομένως, ορίζονται δυο δείκτες:

- Κυκλοφοριακός φόρτος
- Συμπεριφορά κίνησης πεζών

Οι ερευνητές αφού ολοκλήρωσαν την εφαρμογή των καταλόγων ελέγχου, μέτρησαν τον κυκλοφοριακό φόρτο των πεζών σε κάθε οδικό τμήμα των οδών για χρονικό διάστημα δεκαπέντε (15) λεπτών. Μεταξύ των μετρήσεων κάθε οδικού τμήματος μεσολαβούσε διάλειμμα πέντε (5) λεπτών για την ανάπαυση των ερευνητών. Επομένως, σε μια ώρα ήταν δυνατή η μέτρηση τριών οδικών τμημάτων. Παράλληλα όμως με τον κυκλοφοριακό φόρτο των πεζών οι ερευνητές κατέγραφαν και τη συμπεριφορά κίνησης στην οδό. Εξετάστηκαν τρεις κινήσεις των πεζών, μια νόμιμη και δυο παραβατικές:

- Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου σε όλο το μήκος του οδικού τμήματος (νόμιμοι).
- Πεζοί που εξέρχονται του πεζοδρομίου και κινούνται κατά μήκος της οδού για ένα ορισμένο μήκος, εισερχόμενοι ξανά ή όχι στο πεζοδρόμιο του οδικού τμήματος (παράνομοι).
- Πεζοί που εξέρχονται του πεζοδρομίου για να διασχίσουν την οδό εκτός διάβασης από το ενδιαμέσο του οδικού τμήματος (παράνομοι).

Λόγω του αυξημένου κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών και της μη προβλέψιμης κίνησης τους δεν είναι δυνατή η αποτύπωση της ακριβούς συμπεριφοράς με ανθρώπινα μέσα. Παρόλα αυτά, στα πλαίσια της παρούσας διατριβής έγινε προσπάθεια για την όσο το δυνατόν καλύτερη προσέγγιση των πραγματικών συνθηκών κυκλοφορίας των πεζών. Στο πλαίσιο της διαδικασίας ελέγχου της οδικής ασφάλειας των πεζών στις αστικές οδούς, μια αυξημένη παραβατική συμπεριφορά σε ένα οδικό τμήμα μπορεί να βοηθήσει τον ερευνητή-ελεγκτή να αξιολογήσει καλύτερα το οδικό περιβάλλον και την υποδομή κίνησης των πεζών, ενισχύοντας την επιχειρηματολογία του. Δεν είναι όμως δυνατή μια μέτρηση της κίνησης των πεζών για μεγάλο χρονικό διάστημα, κυρίως για λόγους κόστους μιας έρευνας-μελέτης.

Επομένως, για να είναι η προτεινόμενη μεθοδολογία πρακτικά εφαρμόσιμη προτείνεται η συλλογή δεδομένων χρονικής διάρκειας δεκαπέντε λεπτών για κάθε οδικό τμήμα.

Η συλλογή των δεδομένων στις οδούς έλαβε χώρα κατά τη διάρκεια πρωινής ώρας αιχμής σε αντίστοιχους χρόνους με την εφαρμογή των καταλόγων ελέγχου, ώστε να υπάρχει καλύτερη προσομοίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών με την προγενέστερη αξιολόγηση της οδικής υποδομής. Κάθε μέλος της ερευνητικής ομάδας εξειδικεύτηκε στην εξέταση μιας συγκεκριμένης κίνησης των πεζών, ενώ ο αρχηγός της ομάδας επέβλεπε την όλη διαδικασία και αντικαθιστούσε κάποιο μέλος της ομάδας σε περίπτωση ανάγκης, ώστε να μη διακόπτεται η έρευνα. Για να είναι ορατό όλο το οδικό τμήμα, οι ερευνητές λαμβάνανε θέση στο απέναντι πεζοδρόμιο. Ο ένας ερευνητής κατέγραφε τον αριθμό των πεζών και στις δυο κατευθύνσεις σε διατομή ενός άκρου του πεζοδρομίου (κατά προτίμηση δεξιά βάσει του πεδίου ορατότητας). Ο δεύτερος ερευνητής κατέγραφε τους πεζούς που κινούνταν κατά μήκος της οδού στο οδικό τμήμα και ο τρίτος όσους πεζούς διέρχονταν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος. Οι νόμιμα κινούμενοι πεζοί προκύπτανε από την αφαίρεση του πλήθους των πεζών που κατέγραφαν ο δεύτερος και ο τρίτος ερευνητής από το πλήθος πεζών που κατέγραφε ο πρώτος ερευνητής. Στους Πίνακες 8.17 και 8.18 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών ως μέση τιμή και τυπική απόκλιση για κάθε πλευρά των υπό μελέτη οδών και στον Πίνακα 8.19 οι αντίστοιχες τιμές για το σύνολο της οδού. Αναλυτικά τα αποτελέσματα για κάθε οδικό τμήμα παρατίθενται στο Παράρτημα VI.

Πίνακας 8.17: Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών στην Πλευρά Α (15min)

Οδικά τμήματα Πλευρά Α	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών (15min)	ΜΟ (Α)						SD (Α)					
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	96,6	19,6	67,2	99,8	13,5	5,5	21,7	11,2	32,2	52,3	3,7	3,6
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	3,8	1,3	6,7	2,6	2,6	3,3	6,6	1,4	3,7	2,0	1,2	1,8
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	7,5	3,9	9,3	6,7	1,5	2,4	5,8	2,4	5,4	4,4	0,7	0,9
Πεζοί σύνολο (15 min)	107,9	24,8	83,2	109,1	17,6	11,1	25,2	13,0	39,2	57,8	4,4	4,0

Πίνακας 8.18: Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών στην Πλευρά Β (15min)

Οδικά τμήματα Πλευρά Β	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών (15min)	MO (B)						SD (B)					
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	99,4	23,9	63,1	89,9	11,3	9,5	22,1	13,6	33,6	39,8	4,3	4,7
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	2,3	2,9	8,8	2,5	1,8	4,5	2,9	3,2	4,3	2,2	1,1	4,8
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	4,6	7,1	7,2	6,4	1,6	1,9	4,0	6,5	3,7	4,0	0,8	1,0
Πεζοί σύνολο (15 min)	106,3	33,9	79,1	98,8	14,7	15,9	23,1	20,1	40,7	44,6	4,7	7,9

Πίνακας 8.19: Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών στην οδό (15min)

Οδικά τμήματα	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών (15min)	MO (AB)						SD (AB)					
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	98,0	21,7	65,2	94,9	12,4	7,5	21,9	12,4	32,9	46,1	4,0	4,1
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	3,0	2,1	7,8	2,5	2,2	3,9	4,8	2,3	4,0	2,1	1,1	3,3
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	6,1	5,5	8,3	6,5	1,6	2,1	4,9	4,4	4,6	4,2	0,8	0,9
Πεζοί σύνολο (15 min)	107,1	29,4	81,2	104,0	16,2	13,5	24,2	16,5	40,0	51,2	4,6	6,0

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 8.19, προκύπτει μια σαφής διαφοροποίηση του επιπέδου χρήσης των οδών από τους πεζούς. Οι κύριες αρτηρίες (Ιάσονος και Καρτάλη) εμφανίζουν τον υψηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο πεζών για χρονικό διάστημα δεκαπέντε λεπτών. Υψηλές τιμές εμφανίζει επίσης η οδός Ανθίμου Γαζή που είναι αρτηρία με αυξημένες εμπορικές χρήσεις γης, ενώ οι οδοί 28^{ης} Οκτωβρίου και Κοραή εμφανίζουν χαμηλότερες τιμές, καθώς παρουσιάζουν αυξημένες οικιστικές χρήσεις γης. Ο χαμηλότερος κυκλοφοριακός φόρτος πεζών καταγράφηκε στην οδό Αθανασίου Διάκου που είναι τοπική οδός με χρήσεις γης κυρίως κατοικίας.

Στην οδό Ιάσονος ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών είναι χαμηλότερος στα πρώτα (1 έως 4) και στα τελευταία (13 έως 16) οδικά τμήματα, όπου καταγράφηκαν κατά μέσο όρο περίπου εκατό πεζοί σε κάθε πλευρά. Αντίθετα, στα ενδιάμεσα οδικά τμήματα που οριοθετούν τον πυρήνα των κυριότερων χρήσεων γης της οδού, ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών αυξάνεται σε περίπου εκατόν είκοσι. Στην οδό

καταγράφηκαν κατά μέσο όρο εκατόν επτά πεζοί σε κάθε πλευρά οδικού τμήματος της οδού με τυπική απόκλιση είκοσι τέσσερις πεζούς, αναδεικνύοντας μια ομοιογένεια στη χρήση της οδού, η οποία χαρακτηρίζεται από ανάμειξη χρήσεων γης.

Στην οδό 28^{ης} Οκτωβρίου καταγράφηκαν κατά μέσο όρο να κινούνται τριάντα πεζοί σε κάθε πλευρά οδικού τμήματος της οδού με τυπική απόκλιση δεκαέξι πεζούς η οποία είναι αρκετά υψηλή, αναδεικνύοντας τις σημαντικές διαφορές της χρήσης της οδού από τους πεζούς. Παρατηρείται ότι ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών είναι χαμηλότερος στα πρώτα οδικά τμήματα με χρήση γης κυρίως κατοικίας (δεκαπέντε πεζοί) και αυξάνεται σημαντικά στα τελευταία οδικά τμήματα που εντάσσονται στο κέντρο της πόλης (πενήντα πεζοί).

Στην οδό Ανθίμου Γαζή καταγράφηκαν κατά μέσο όρο ογδόντα ένας πεζοί σε κάθε πλευρά οδικού τμήματος της οδού με τυπική απόκλιση σαράντα πεζούς. Αυτό σημαίνει ότι ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών που κινούνται στην οδό διαφέρει σημαντικά μεταξύ των οδικών τμημάτων. Το ενδιαφέρον συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών αυξάνεται αναλογικά, καθώς εξετάζονται οδικά τμήματα πλησίον του κέντρου της πόλης. Τα πρώτα οδικά τμήματα (1 έως 3) εμφανίζουν κυκλοφοριακό φόρτο περί τους τριάντα πεζούς, στα ενδιάμεσα αυξάνεται και στα τελευταία (8 έως 10) υπερβαίνει τους εκατό πεζούς για χρονικό διάστημα δεκαπέντε λεπτών.

Στην οδό Καρτάλη καταγράφηκαν κατά μέσο όρο εκατόν τέσσερις πεζοί σε κάθε πλευρά οδικού τμήματος της οδού με τυπική απόκλιση πενήντα έναν πεζούς. Παρατηρείται μια ισορροπία με τον κυκλοφοριακό φόρτο των πεζών της οδού Ιάσονος, αλλά με σημαντικά αυξημένη τυπική απόκλιση που αναδεικνύει το διαφορετικό επίπεδο χρήσης της οδού κατά μήκος των οδικών της τμημάτων. Στα πρώτα οδικά τμήματα (1 έως 4) που βρίσκονται στον πυρήνα του κέντρου της πόλης, ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών είναι περί τους εκατόν πενήντα πεζούς που κινούνται σε κάθε πλευρά οδικού τμήματος για χρονικό διάστημα δεκαπέντε λεπτών. Στη συνέχεια, ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών μειώνεται σταδιακά μέχρι τα τελευταία οδικά τμήματα που προσεγγίζει τους σαράντα πεζούς.

Στην οδό Κοραή καταγράφηκαν κατά μέσο όρο δεκαέξι πεζοί να κινούνται στην πλευρά κάθε οδικού τμήματος, με τυπική απόκλιση τέσσερις πεζούς. Παρόμοια με την οδό Καρτάλη, παρατηρείται μια μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών, καθώς εξετάζονται τα τελευταία οδικά τμήματα που βρίσκονται πιο μακριά από το κέντρο, όπου επικρατούν οι οικιστικές χρήσεις γης.

Τέλος, στην οδό Αθανασίου Διάκου καταγράφηκαν κατά μέσο όρο δεκαέξι πεζοί σε κάθε πλευρά οδικού τμήματος με τυπική απόκλιση έξι πεζούς. Τα αποτελέσματα της οδού συμφωνούν με τις οδούς Καρτάλη και Κοραή. Στα πρώτα οδικά τμήματα (1 έως 3) ο φόρτος των πεζών είναι περίπου είκοσι πεζοί και μειώνεται μέχρι τους πέντε στο τελευταίο οδικό τμήμα.

Πίνακας 8.20: Συμπεριφορά κίνησης πεζών στην Πλευρά Α (15min)

Οδικά τμήματα Πλευρά Α	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Συμπεριφορά κίνησης πεζών (ποσοστά)	ΜΟ (Α)						SD (Α)					
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,90	0,77	0,80	0,92	0,76	0,46	0,07	0,18	0,07	0,02	0,05	0,22
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,03	0,06	0,08	0,02	0,15	0,32	0,05	0,07	0,04	0,02	0,05	0,19
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,07	0,18	0,11	0,06	0,09	0,23	0,05	0,11	0,05	0,03	0,04	0,09
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,90	0,77	0,80	0,92	0,76	0,46	0,07	0,18	0,07	0,02	0,05	0,22
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,10	0,23	0,20	0,08	0,24	0,54	0,07	0,18	0,07	0,02	0,05	0,22

Πίνακας 8.21: Συμπεριφορά κίνησης πεζών στην Πλευρά Β (15min)

Οδικά τμήματα Πλευρά Β	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Συμπεριφορά κίνησης πεζών (ποσοστά)	ΜΟ (Β)						SD (Β)					
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,94	0,72	0,79	0,91	0,76	0,62	0,05	0,17	0,05	0,03	0,08	0,14
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,02	0,07	0,11	0,02	0,12	0,24	0,02	0,06	0,04	0,02	0,08	0,14
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,04	0,21	0,10	0,06	0,12	0,14	0,04	0,12	0,02	0,02	0,05	0,07
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,94	0,72	0,79	0,91	0,76	0,62	0,05	0,17	0,05	0,03	0,08	0,14
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,06	0,28	0,21	0,09	0,24	0,38	0,05	0,17	0,05	0,03	0,08	0,14

Πίνακας 8.22: Συμπεριφορά κίνησης πεζών στην οδό (15min)

Οδικά τμήματα	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ. Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ. Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Συμπεριφορά κίνησης πεζών (ποσοστά)	ΜΟ (ΑΒ)						SD (ΑΒ)					
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,92	0,74	0,80	0,92	0,76	0,54	0,06	0,17	0,06	0,03	0,06	0,18
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,03	0,06	0,10	0,02	0,14	0,28	0,04	0,07	0,04	0,02	0,07	0,17
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,05	0,19	0,10	0,06	0,10	0,18	0,04	0,12	0,04	0,03	0,05	0,08
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,92	0,74	0,80	0,92	0,76	0,54	0,06	0,17	0,06	0,03	0,06	0,18
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,08	0,26	0,20	0,08	0,24	0,46	0,06	0,17	0,06	0,03	0,06	0,18

Εκτός από την εξέταση του κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών, καταγράφηκαν και τα στοιχεία της συμπεριφοράς κίνησης τους στην οδό. Ένας από τους βασικούς παράγοντες για τον προσδιορισμό του επιπέδου περπατησιμότητας μιας οδού είναι η οδική ασφάλεια των πεζών και η έκθεσή τους στον οδικό κίνδυνο. Στο Παράρτημα IV, παρουσιάζεται η συμπεριφορά κίνησης των πεζών σε κάθε πλευρά οδικού τμήματος των υπό μελέτη οδών. Η μέση τιμή των μετρήσεων αυτών παρουσιάζεται στους Πίνακες 8.20, 8.21 και 8.22. Στόχος ήταν να συγκριθούν οι οδοί με βάση το ποσοστό και τον τύπο της παραβατικής συμπεριφοράς κίνησης των πεζών.

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 8.22 και το Σχήμα 8.20, η συμπεριφορά κίνησης των πεζών διαφέρει αισθητά στις οδούς. Εξετάζοντας τους νόμιμα κινούμενους πεζούς, δηλαδή όσους κινούνται εντός του πεζοδρομίου σε όλο το μήκος του οδικού τμήματος, προκύπτει ότι τα υψηλότερα ποσοστά (92%) καταγράφηκαν στις οδούς Ιάσωνος και Καρτάλη ενώ τα χαμηλότερα στην οδό Αθανασίου Διάκου (54%). Ενδιάμεσα ποσοστά καταγράφηκαν στις υπόλοιπες οδούς που είναι συλλεκτήριες οδοί. Υπάρχει επομένως μια σαφής συσχέτιση της νόμιμης κίνησης των πεζών με τον τύπο της οδού, τον κυκλοφοριακό φόρτο των οχημάτων και της διαθέσιμης οδικής υποδομής.

Η εξέταση της κίνησης των πεζών εντός του οδοστρώματος αποτελεί δείκτη εκτίμησης των εμποδίων που αντιμετωπίζει ο πεζός στον άξονα κίνησής του επί του πεζοδρομίου ή της απροθυμίας του να κινηθεί επί αυτού. Όπως προηγουμένως, οι χαμηλότερες τιμές καταγράφηκαν στις οδούς Ιάσωνος (3%) και Καρτάλη (2%) και οι

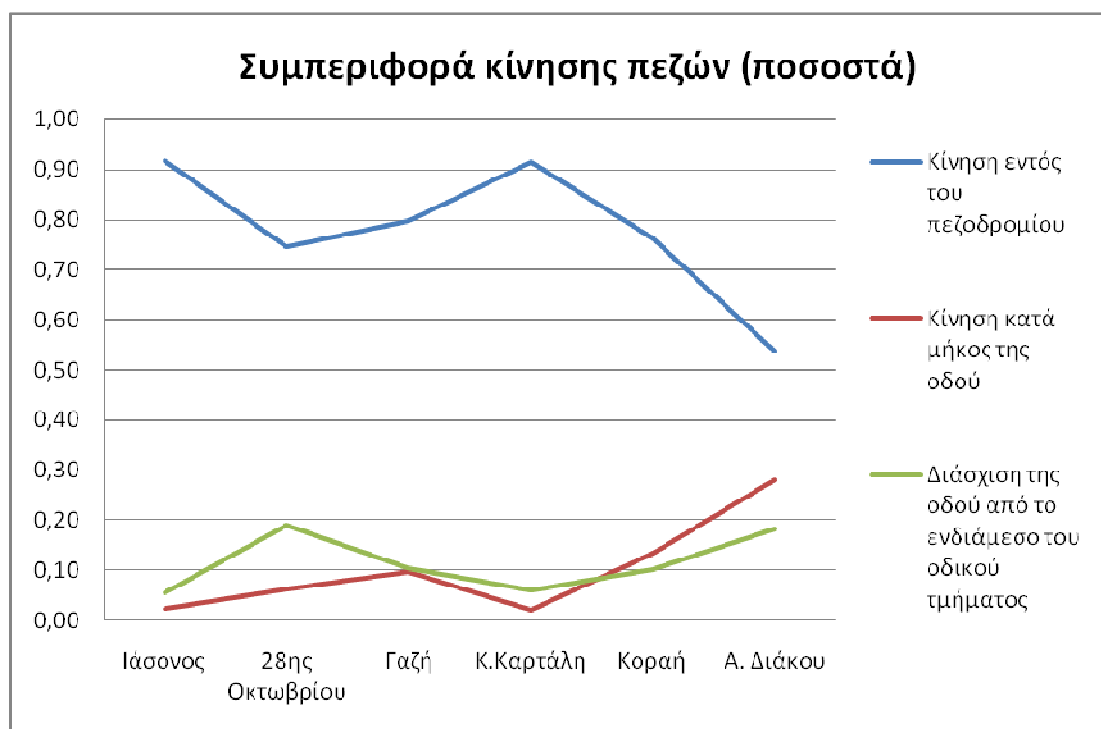
υψηλότερες στην οδό Αθανασίου Διάκου (28%). Ενδιάμεσες τιμές εντοπίστηκαν στις υπόλοιπες οδούς. Στις οδούς Ιάσονος και Καρτάλη, η κίνηση των πεζών εντός του οδοστρώματος εντοπίστηκε κυρίως σε οδικά τμήματα που βρίσκονται στάσεις λεωφορείων ή περίπτερα, τα οποία μειώνουν αισθητά το διαθέσιμο χώρο κίνησης των πεζών. Αντίθετα, στις υπόλοιπες οδούς και κυρίως στην οδό Αθανασίου Διάκου, οι πεζοί σχεδόν δε λαμβάνουν υπόψιν τους την παρουσία του πεζοδρομίου και θεωρούν ότι η κίνησή τους εντός του οδοστρώματος είναι πιο άνετη. Επιπλέον, ο χαμηλός κυκλοφοριακός φόρτος και ταχύτητα κίνησης των οχημάτων είναι σημαντικός παράγοντας, καθώς μειώνει τον αντιληπτό κίνδυνο για την οδική ασφάλεια των πεζών.

Η διάσχιση της οδού εκτός διάβασης από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος ενέχει κίνδυνο για την οδική ασφάλεια των πεζών. Οι πεζοί διασχίζουν την οδό για να αποφύγουν κάποιο εμπόδιο στο πεζοδρόμιο που κινούνται, επειδή θεωρούν ότι οι συνθήκες κίνησης στο πεζοδρόμιο της απέναντι πλευράς της οδού είναι πιο «ελκυστικές» για την κίνησή τους ή τέλος επειδή θέλουν να προσεγγίσουν έναν προορισμό. Οι πεζοί κινούνται καταβάλλοντας σωματική προσπάθεια επομένως βασικό χαρακτηριστικό της κίνησής τους είναι η ελαχιστοποίηση της. Επομένως, δε διστάζουν να διασχίσουν μια οδό για να κινηθούν σε μια πιο «περπατήσιμη» διαδρομή. Εξετάζοντας τις οδούς προκύπτει ότι οι χαμηλότερες τιμές καταγράφηκαν στις οδούς Ιάσονος (5%) και Καρτάλη (6%). Ενδιάμεσες τιμές καταγράφηκαν στις οδούς Γαζή (10%) και Κοραή (10%), ενώ οι υψηλότερες στις οδούς 28^{ης} Οκτωβρίου (19%) και Αθανασίου Διάκου (18%). Αν και το χαμηλότερο ποσοστό καταγράφηκε στις οδούς Ιάσονος και Καρτάλη, είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς οι οδοί αποτελούνται από δυο λωρίδες κίνησης οχημάτων. Επιπλέον, τα σημαντικότερα ποσοστά καταγράφηκαν στα οδικά τμήματα που χωροθετούνται οι στάσεις των λεωφορείων, αναδεικνύοντας την πρόθεση κίνησης των πεζών για προσέγγισή τους.

Γενικά, παρατηρείται ότι η παραβατική συμπεριφορά κίνησης των πεζών είναι σημαντικά χαμηλότερη στις κύριες αρτηρίες, όπου ο αντιληπτός κίνδυνος για την οδική τους ασφάλεια είναι υψηλός. Αντίθετα, αυξάνεται σε οδούς που οι κυκλοφοριακές συνθήκες τους παρέχουν τη δυνατότητα διάσχισης σε επαρκή χρονικά κενά της κυκλοφορίας, με αποτέλεσμα ο αντιληπτός κίνδυνος για την οδική ασφάλεια των πεζών είναι χαμηλότερος. Τέλος, σε τοπικές οδούς όπως η Αθανασίου Διάκου, οι

πεζοί πρακτικά δε θεωρούν ότι κινδυνεύουν από την οδική κυκλοφορία και κινούνται στην οδό κατά βούληση. Αυτή η συμπεριφορά ενισχύεται από την ανεπαρκώς κατασκευασμένη και συντηρημένη οδική υποδομή, με αποτέλεσμα να δυσκολεύονται να κινηθούν σε αυτή.

Σχήμα 8.20: Συμπεριφορά κίνησης πεζών στις οδούς (ποσοστά)



8.3.7. Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων

Για να είναι δυνατή η πληρέστερη αποτύπωση των κυκλοφοριακών συνθηκών στις οδούς, οι ερευνητές καταγράψανε για κάθε οδικό τμήμα τον κυκλοφοριακό φόρτο των οχημάτων για χρονικό διάστημα επίσης δεκαπέντε λεπτών. Τα οχήματα χωρίστηκαν σε πέντε κατηγορίες: ΙΧ οχήματα, λεωφορεία, φορτηγά, μηχανοκίνητα δίκυκλα και ποδήλατα. Ο μέσος όρος του κυκλοφοριακού φόρτου όλων των τύπων οχημάτων στις οδούς παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.23. Παρατηρείται ότι τα λεωφορεία κινούνται μόνο στις κύριες αρτηρίες (Ιάσωνος και Καρτάλη), ενώ η παρουσία των φορτηγών είναι περιορισμένη στις οδούς. Για να είναι δυνατή όμως η ομογενοποίηση του κυκλοφοριακού φόρτου των οχημάτων, υπολογίστηκαν οι μονάδες επιβατικών αυτοκινήτων (ΜΕΑ). Οι συντελεστές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι εξής: ΙΧ (1), λεωφορεία (2,25), φορτηγά (1,75), δίκυκλα (0,33) και ποδήλατα

(0,33). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.24, όπου υψηλότεροι κυκλοφοριακοί φόρτοι καταγράφηκαν στις κύριες αρτηρίες, ενώ χαμηλότεροι στις συλλεκτήριες και τοπικές οδούς.

Στον Πίνακα 8.23, παρατηρείται μια σημαντική παρουσία των ποδηλάτων στις οδούς. Αναλογικά με τον κυκλοφοριακό φόρτο των υπόλοιπων οχημάτων, παρατηρείται μια αυξημένη κίνηση των ποδηλάτων σε οδούς με χαμηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο ή ταχύτητα κίνησης οχημάτων όπως η Κοραή (7%) και η Διάκου (4%). Οι ποδηλάτες τείνουν να αποφύγουν την κυκλοφορία στις κύριες αρτηρίες Ιάσονος (1%) και Καρτάλη (1%). Ο μέσος όρος του ποσοστού κυκλοφοριακού φόρτου των ποδηλάτων σε ΜΕΑ για όλες τις υπό μελέτη οδούς ήταν 3%. Το ποσοστό αυτό δείχνει μια τάση συμμετοχής του ποδηλάτου στις αστικές μετακινήσεις της πόλης του Βόλου. Συγκρίνοντας τις οδούς ως προς την κίνηση των ευάλωτων χρηστών της προκύπτει ότι αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος πεζών (περπατήσιμη οδός) καταγράφεται σε αστικές οδούς με αντίστοιχο υψηλό φόρτο οχημάτων σε συνδυασμό με χρήσεις γης εμπορικές ή υπηρεσίες. Αντίθετα, μια ποδηλατήσιμη οδός που προτιμάται δηλαδή από τους ποδηλάτες για την κίνησή τους είναι μια οδός με χαμηλό κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων, όπου οι χρήσεις γης είναι κυρίως οικιστικές.

Πίνακας 8.23: Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων (15min)

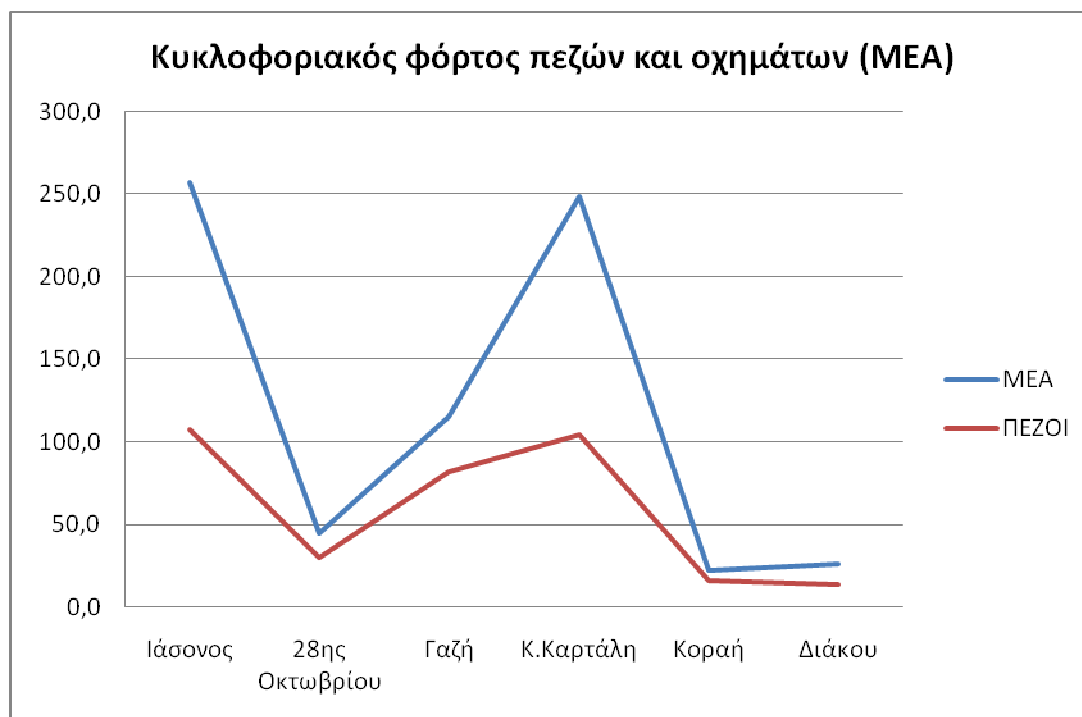
Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων (15min)	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Διάκου
ΙΧ οχήματα	231,9	37,4	96,2	208,4	19,0	21,5
Λεωφορεία	7,1	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0
Φορτηγά	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Δίκυκλα	19,8	19,3	42,0	57,5	4,8	9,5
Ποδήλατα	7,0	3,5	14,5	9,3	4,5	3,0

Πίνακας 8.24: Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων σε ΜΕΑ (15min)

Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων ΜΕΑ (15min)	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Διάκου
ΙΧ οχήματα (1,00)	231,9	37,4	96,2	208,4	19,0	21,5
Λεωφορεία (2,25)	16,0	0,0	0,0	17,6	0,0	0,0
Φορτηγά (1,75)	0,2	0,1	0,4	0,3	0,3	0,3
Δίκυκλα (0,33)	6,5	6,4	13,9	19,0	1,6	3,1
Ποδήλατα (0,33)	2,3	1,0	4,8	3,1	1,5	1,0
ΜΕΑ	257,0	45,0	115,2	248,4	22,4	26,0

Το προφίλ του κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών στις οδούς ακολουθεί την κατανομή του αντίστοιχου του κυκλοφοριακού φόρτου των οχημάτων (Σχήμα 8.21). Επομένως, μπορεί να θεωρηθεί ότι μια αστική οδός με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο οχημάτων αναμένεται να παρουσιάζει και υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο πεζών (περπατήσιμη). Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει αν εξεταστούν αστικές οδοί που δεν είναι πεζόδρομοι, οδοί ήπιας κυκλοφορίας ή αστικοί αυτοκινητόδρομοι. Αστικές οδοί όπως οι προαναφερόμενες μεροληπτούν υπέρ ενός μεταφορικού μέσου και δεν είναι αξιόπιστη η μεταξύ τους σύγκριση ως προς το επίπεδο χρήσης τους από τους πεζούς και τη θεώρησή του ως δείκτη περπατησιμότητας.

Σχήμα 8.21: Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών και οχημάτων (ΜΕΑ)



Το Σχήμα 8.21 μπορεί να ενισχύσει τη θεωρητική βάση για το ποσοστό του αστικού οδικού χώρου που «ανήκει» σε κάθε οδικό χρήστη. Στις κύριες αστικές αρτηρίες ο οδικός χώρος διεκδικείται ορθώς από τους οδηγούς των μηχανοκίνητων οχημάτων. Λόγω όμως του υψηλού φόρτου πεζών απαιτείται να τους παρέχεται η αντίστοιχη οδική υποδομή, ενώ τα οχήματα επιβάλλεται να κινούνται και να σταθμεύουν στον οδικό χώρο που τους αναλογεί. Οποιαδήποτε διατάραξη αυτής της ισορροπίας ετεροβαρώς υπέρ των οχημάτων οδηγεί σε δραματική υποβάθμιση τόσο του επιπέδου

άνεσης, όσο και οδικής ασφάλειας των πεζών. Αντίθετα, σε δευτερεύουσες συλλεκτήριες ή τοπικές οδούς ο κυκλοφοριακός φόρτος των οχημάτων και των πεζών είναι ισορροπημένος. Επομένως, στις τοπικές οδούς η παρουσία συνεχούς, άνετης και ασφαλούς οδικής υποδομής για την κίνηση των πεζών είναι τόσο σημαντική όσο της αντίστοιχης των οχημάτων. Σήμερα, στις αστικές οδούς δεν εξετάζεται το επίπεδο «περπατησιμότητας», αλλά μόνο η οδική ασφάλεια των πεζών που αποτελεί τμήμα του. Στις τοπικές οδούς όπου ο κυκλοφοριακός φόρτος και η ταχύτητα κίνησης των οχημάτων είναι χαμηλοί, η κίνηση των πεζών εντός της οδού δεν δημιουργεί αυξημένα προβλήματα για την οδική τους ασφάλεια. Πίσω από το επιχείρημα αυτό οχυρώνεται η Πολιτεία ώστε να μην επενδύσει στη βελτίωση της οδικής υποδομής των πεζών στις τοπικές οδούς των ελληνικών πόλεων. Αποτελεί όμως μεγάλο σφάλμα από την πλευρά της Πολιτείας η οποία παραβιάζει πρώτη τους νόμους που θεσμοθετεί, καθώς σύμφωνα με τον ΚΟΚ ο πεζός είναι «όχημα» και ως τέτοιο πρέπει να κινείται με άνεση και ασφάλεια στην αντίστοιχη οδική υποδομή.

8.3.8. Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων

Στην προτεινόμενη μεθοδολογία για την ολοκλήρωση της αξιολόγησης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών προτείνεται η βαθμολόγηση των οδικών χαρακτηριστικών, μέσω ερωτήσεων που κλήθηκαν να απαντήσουν οι ερευνητές κατά τη διάρκεια μιας τελικής επίσκεψης στις οδούς. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από δυο μέρη. Το πρώτο μέρος περιλαμβάνει τις ερωτήσεις που εξετάζουν το οδικό περιβάλλον κίνησης πεζών στα οδικά τμήματα και το δεύτερο μέρος στις διαβάσεις. Τα αποτελέσματα παρατίθενται αναλυτικά στα Παραρτήματα VII και VIII. Η κλίμακα βαθμολόγησης ήταν η 5-βάθμια κλίμακα Likert, ως εξής:

- Ανεπαρκής (1)
- Κακή (2)
- Μέτρια (3)
- Καλή (4)
- Πολύ καλή (5)

Οι ερευνητές βαθμολογήσανε κάθε πλευρά οδικού τμήματος και κάθε διάβαση ξεχωριστά. Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις της βαθμολόγησης για τα οδικά τμήματα κάθε πλευράς των οδών παρατίθενται στους Πίνακες 8.25 και 8.26, ενώ

συνολικά για τα οδικά τμήματα στον Πίνακα 8.27. Αντίστοιχα, η βαθμολόγηση για τις διαβάσεις παρατίθεται στους Πίνακες 8.28, 8.29 και 8.30.

Πίνακας 8.25: Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων (Πλευρά Α)

Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων (Πλευρά Α)		Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Ερωτήσεις		ΜΟ (Α)						STDEV (Α)					
1	Επάρκεια του καθαρού πλάτους του πεζοδρομίου για την κίνηση των πεζών	3,69	3,38	3,67	4,25	2,90	2,58	0,83	0,53	0,87	0,49	0,77	1,08
2	Άνεση κίνησης των πεζών στο πεζοδρόμιο (εμπόδια στον άξονα κίνησης οριζόντια και κατακόρυφα)	4,56	4,23	4,40	4,67	3,53	3,82	0,40	0,19	0,60	0,25	0,48	0,62
3	Ποιότητα του οδοστρώματος του πεζοδρομίου (υλικό, συντήρηση)	4,67	3,10	3,60	4,81	2,73	2,45	0,54	0,78	1,03	0,30	0,44	0,65
4	Προστασία των πεζών από τις καιρικές συνθήκες (ήλιος, βροχή)	3,23	2,58	2,33	3,53	2,47	2,52	0,70	0,49	0,86	0,39	0,50	0,52
5	Επάρκεια φωτισμού πεζοδρομίου (οδικός φωτισμός, παρόδιες χρήσεις)	4,08	3,58	3,30	4,03	2,90	3,18	0,33	0,27	0,74	0,54	0,96	0,99
6	Προσωπική ασφάλεια πεζών (περιθωριακά άτομα, αδέσποτα ζώα)	4,27	3,58	4,03	4,33	3,80	3,45	0,55	0,47	0,29	0,00	0,23	0,86
7	Οδική ασφάλεια πεζών (ανάγκη κίνησης εντός της οδού, κυκλοφοριακές εμπλοκές επί του πεζοδρομίου)	3,98	3,35	4,17	4,61	3,17	2,70	0,74	0,56	0,65	0,47	0,67	1,24
8	Ποιότητα του αστικού οδικού περιβάλλοντος (αισθητική, αρχιτεκτονική, καθαριότητα, πράσινο)	3,71	2,88	3,70	4,00	2,73	2,73	0,27	0,57	0,53	0,00	0,52	0,63
9	Συνολική βαθμολόγηση περπατησιμότητας οδικών τμημάτων (Α)	3,98	3,25	3,83	4,72	3,03	2,55	0,68	0,52	1,00	0,40	0,37	0,81

Πίνακας 8.26: Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων (Πλευρά Β)

Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων (Πλευρά Β)		Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Ερωτήσεις		ΜΟ (Β)						STDEV (Β)					
1	Επάρκεια του καθαρού πλάτους του πεζοδρομίου για την κίνηση των πεζών	4,31	3,29	3,20	4,36	2,91	2,79	0,47	0,45	0,92	0,52	0,63	0,65
2	Άνεση κίνησης των πεζών στο πεζοδρόμιο (εμπόδια στον άξονα κίνησης οριζόντια και κατακόρυφα)	4,63	4,29	4,57	4,86	3,76	3,74	0,29	0,18	0,55	0,17	0,58	0,47
3	Ποιότητα του οδοστρώματος του πεζοδρομίου (υλικό, συντήρηση)	4,93	3,17	3,10	4,42	3,00	2,90	0,13	0,76	0,99	0,32	0,51	1,10
4	Προστασία των πεζών από τις καιρικές συνθήκες (ήλιος, βροχή)	2,55	2,74	2,50	3,22	2,36	2,62	0,68	0,66	1,43	0,76	0,62	0,62
5	Επάρκεια φωτισμού πεζοδρομίου (οδικός φωτισμός, παρόδιες χρήσεις)	4,38	3,55	3,37	3,67	3,36	3,15	0,35	0,25	0,51	0,45	0,85	0,87
6	Προσωπική ασφάλεια πεζών (περιθωριακά άτομα, αδέσποτα ζώα)	4,25	3,67	4,20	4,33	3,82	3,44	0,35	0,54	0,17	0,00	0,23	0,83
7	Οδική ασφάλεια πεζών (ανάγκη κίνησης εντός της οδού, κυκλοφοριακές εμπλοκές επί του πεζοδρομίου)	4,61	3,19	3,40	4,67	2,85	3,10	0,50	0,60	0,70	0,51	0,58	0,75
8	Ποιότητα του αστικού οδικού περιβάλλοντος (αισθητική, αρχιτεκτονική, καθαριότητα, πράσινο)	3,79	3,00	2,90	3,72	2,73	2,97	0,29	0,39	0,74	0,13	0,51	0,71
9	Συνολική βαθμολόγηση περπατησιμότητας οδικών τμημάτων (Β)	4,39	3,24	3,30	4,47	2,94	3,00	0,39	0,58	0,67	0,36	0,48	0,68

Πίνακας 8.27: Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων (σύνολο)

Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων (ΑΒ)		Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Ερωτήσεις		ΜΟ (ΑΒ)						STDEV (ΑΒ)					
1	Επάρκεια του καθαρού πλάτους του πεζοδρομίου για την κίνηση των πεζών	4,00	3,33	3,43	4,31	2,90	2,69	0,65	0,49	0,90	0,51	0,70	0,86
2	Άνεση κίνησης των πεζών στο πεζοδρόμιο (εμπόδια στον άξονα κίνησης οριζόντια και κατακόρυφα)	4,60	4,26	4,48	4,76	3,65	3,78	0,34	0,18	0,57	0,21	0,53	0,55
3	Ποιότητα του οδοστρώματος του πεζοδρομίου (υλικό, συντήρηση)	4,80	3,14	3,35	4,61	2,87	2,68	0,34	0,77	1,01	0,31	0,47	0,88
4	Προστασία των πεζών από τις καιρικές συνθήκες (ήλιος, βροχή)	2,89	2,66	2,42	3,38	2,42	2,57	0,69	0,58	1,15	0,57	0,56	0,57
5	Επάρκεια φωτισμού πεζοδρομίου (οδικός φωτισμός, παρόδιες χρήσεις)	4,23	3,57	3,33	3,85	3,13	3,17	0,34	0,26	0,63	0,49	0,90	0,93
6	Προσωπική ασφάλεια πεζών (περιθωριακά άτομα, αδέσποτα ζώα)	4,26	3,63	4,12	4,33	3,81	3,45	0,45	0,51	0,23	0,00	0,23	0,85
7	Οδική ασφάλεια πεζών (ανάγκη κίνησης εντός της οδού, κυκλοφοριακές εμπλοκές επί του πεζοδρομίου)	4,29	3,27	3,78	4,64	3,01	2,90	0,62	0,58	0,68	0,49	0,63	1,00
8	Ποιότητα του αστικού οδικού περιβάλλοντος (αισθητική, αρχιτεκτονική, καθαριότητα, πράσινο)	3,75	2,94	3,30	3,86	2,73	2,85	0,28	0,48	0,63	0,06	0,51	0,67
9	Συνολική βαθμολόγηση περπατησιμότητας οδικών τμημάτων (ΑΒ)	4,19	3,24	3,57	4,60	2,99	2,77	0,54	0,55	0,84	0,38	0,43	0,74
10	Μέση τιμή χαρακτηριστικών (1-8)	4,10	3,35	3,53	4,22	3,06	3,01	0,46	0,48	0,72	0,33	0,57	0,79

Οι ερωτήσεις για την εξέταση των χαρακτηριστικών των οδικών τμημάτων που απαντήσανε οι ερευνητές ήταν δέκα. Η ερώτηση Νο1 εξετάζει την επάρκεια του καθαρού πλάτους του πεζοδρομίου για την κίνηση των πεζών. Την υψηλότερη βαθμολογία έχουν οι οδοί Ιάσονος (4) και Καρτάλη (4,31) στις οποίες το πλάτος του πεζοδρομίου ήταν επαρκές, ώστε οι πεζοί να κινούνται με άνεση επί αυτού. Αντίθετα, η χαμηλότερη βαθμολογία καταγράφηκε στην οδό Αθ.Διάκου (2,69) όπου το καθαρό πλάτος του πεζοδρομίου ήταν οριακά αποδεκτό για την κίνηση των πεζών. Ενδιάμεσες τιμές παρατηρήθηκαν στις υπόλοιπες οδούς. Επομένως, συμπεραίνεται ότι στις κύριες αρτηρίες το πλάτος των πεζοδρομίων είναι επαρκές για την κίνηση των πεζών ενώ αντίθετα στις τοπικές οδούς οριακό, ώστε οι πεζοί να αναγκάζονται να κινηθούν εντός του οδοστρώματος.

Η ερώτηση Νο2 εξετάζει τα εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών. Η βαθμολόγηση ήταν πολύ καλή για τις οδούς (>4), εκτός από την Κοραή (3,65) και την Αθ.Διάκου (3,78) όπου ήταν μέτρια έως καλή. Το χαρακτηριστικό αυτό υποδηλώνει ότι στις κύριες αρτηρίες ο αστικός εξοπλισμός είναι ορθά τοποθετημένος, ώστε να μην εμποδίζει την κίνηση των πεζών, ενώ ελέγχεται και η παράνομη στάθμευση των οχημάτων. Αντίθετα στις τοπικές οδούς παράνομα σταθμευμένα οχήματα, άναρχα τοποθετημένος οδικός εξοπλισμός, κορμοί και φύλλωμα δέντρων δημιουργούν προβλήματα στον άξονα κίνησης των πεζών τόσο οριζόντια όσο και κατακόρυφα.

Η ερώτηση Νο3 εξετάζει την ποιότητα κατασκευής και συντήρησης της επιφάνειας της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών. Οι διαφορές μεταξύ των οδικών τμημάτων είναι σημαντικές. Στις οδούς Ιάσονος (4,80) και Καρτάλη (4,61) η συντήρηση της επιφάνειας των πεζοδρομίων ήταν πολύ καλή, στις οδούς 28^{ης} Οκτωβρίου (3,14) και Ανθίμου Γαζή (3,35) μέτρια, ενώ στην Κοραή (2,87) και την Αθ.Διάκου (2,68) κάτω του μετρίου. Επομένως, συμπεραίνεται ότι στις γειτονιές της πόλης του Βόλου η συντήρηση των πεζοδρομίων είναι ελλιπής, καθώς έμφαση δίνεται μόνο στις κεντρικές αρτηρίες.

Η ερώτηση Νο4 εξετάζει το επίπεδο προστασίας των πεζών από τις καιρικές συνθήκες. Σε όλες τις οδούς η προστασία των πεζών από τις προσόψεις των κτιρίων ή τα δέντρα είναι μέτρια ή μικρή. Εξαίρεση αποτελεί η οδός Καρτάλη, όπου οι

συνθήκες χαρακτηρίστηκαν μέτριες έως καλές, κυρίως λόγω του μεγάλου μεγέθους των δέντρων.

Η ερώτηση Νο5 εξετάζει το επίπεδο νυχτερινού φωτισμού στην οδό. Πολύ καλές βαθμολογήθηκαν οι συνθήκες φωτισμού στην οδό Ιάσονος (4,23), λόγω των παρόδιων χρήσεων γης (διασκέδαση) και του έντονου οδικού φωτισμού. Αντίθετα, στην οδό Καρτάλη (3,85) ο νυχτερινός φωτισμός μειώνεται λόγω της ύπαρξης εμποδίων (μεγάλα δέντρα) και της απουσίας έντονης παρόδιας νυχτερινής δραστηριότητας. Καλές βαθμολογήθηκαν οι συνθήκες φωτισμού στην οδό 28^{ης} Οκτωβρίου, λόγω του διάχυτου οδικού φωτισμού των λαμπών επί καλωδίων χωροθετημένων άνωθεν του άξονα της οδού. Μέτριες βαθμολογήθηκαν οι συνθήκες φωτισμού στις υπόλοιπες οδούς που βασίζονταν κυρίως σε στύλους οδικού φωτισμού και τα παρόδια κτίρια. Επομένως, συμπεραίνεται ότι ανάλογα με τις χρήσεις γης, τον κυκλοφοριακό φόρτο πεζών και οχημάτων αντιστοιχεί και το επίπεδο νυχτερινού φωτισμού.

Η ερώτηση Νο6 εξετάζει την προσωπική ασφάλεια των πεζών που κινούνται στις οδούς. Η βαθμολόγηση από τους ερευνητές έγινε κατά τη διάρκεια της νύχτας. Κρίσιμος παράγοντας στη βαθμολόγηση ήταν το αίσθημα του φόβου, όπου ενισχύονταν από το επίπεδο οδικού φωτισμού. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των οδών, ενώ το επίπεδο συνολικά αξιολογήθηκε ως καλό. Παρόλα αυτά, οδοί με υψηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο πεζών και καλύτερες συνθήκες νυχτερινού φωτισμού βαθμολογήθηκαν υψηλότερα. Συγκριτικά, τη μεγαλύτερη βαθμολογία συγκέντρωσε η οδός Καρτάλη (4,33) ακολουθούμενη από την οδό Ιάσονος (4,26) λόγω των αυξημένων παρόδιων νυχτερινών δραστηριοτήτων διασκέδασης. Η χαμηλότερη βαθμολογία εντοπίστηκε πάλι στην οδό Αθ.Διάκου (3,45) λόγω του χαμηλού κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών και του μειωμένου επιπέδου οδικού φωτισμού τη νύχτα. Επομένως, συμπεραίνεται ότι οι τρεις βασικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την αξιολόγηση της προσωπικής ασφάλειας των πεζών είναι οι συνθήκες οδικού φωτισμού, ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών και το είδος των νυχτερινών χρήσεων της οδού. Ένας τελευταίος παράγοντας που επηρεάζει τη βαθμολόγηση αυτού του χαρακτηριστικού είναι και το φύλο ή το προσωπικό σθένος των ερευνητών, καθώς οι γυναίκες σύμφωνα με τη βιβλιογραφία είναι πιο συντηρητικές σε αυτόν τον τομέα.

Η ερώτηση Νο7 εξετάζει το επίπεδο αντιληπτής οδικής ασφάλειας των πεζών. Εξετάζεται κυρίως η ανάγκη κίνησης των πεζών εντός της οδού λόγω των εμποδίων ή της έλλειψης πεζοδρομίου στα οδικά τμήματα. Επίσης, εξετάζονται οι κυκλοφοριακές εμπλοκές με λοιπούς οδικούς χρήστες επί των πεζοδρομίων όπως οχήματα σε οδούς πρόσβασης παρόδιων εγκαταστάσεων ή δίκυκλα-ποδήλατα που κινούνται επί του πεζοδρομίου. Την υψηλότερη βαθμολογία συγκέντρωσε η οδός Καρτάλη (4,64), ακολουθούμενη από την οδό Ιάσονος (4,29) στην οποία εντοπίστηκαν εκτός των περιπτέρων και των στάσεων λεωφορείων και δυο πρατήρια υγρών καυσίμων. Καλή βαθμολογήθηκε η οδική ασφάλεια των πεζών στην οδό Γαζή (3,78) ενώ ως μέτρια στις υπόλοιπες οδούς όπου κυριαρχούσε το ανεπαρκές πλάτος των πεζοδρομίων και η πληθώρα οδών πρόσβασης σε χώρους στάθμευσης οχημάτων (pilotis).

Η ερώτηση Νο8 εξετάζει την αισθητική του οδικού περιβάλλοντος κίνησης πεζών με βασικές παραμέτρους την αρχιτεκτονική των κτιρίων, την καθαριότητα και το πράσινο (δέντρα, φυτά). Οι διαφορές μεταξύ των οδών και σε αυτό το χαρακτηριστικό ήταν εμφανείς αν και όχι σημαντικές. Υψηλότερες τιμές παρατηρήθηκαν στις οδούς Καρτάλη (3,86) και Ιάσονος (3,75), λόγω των εμπορικών χρήσεων γης και της παρουσίας πρασίνου, του καλύτερου επιπέδου συντήρησης των κτιρίων και της καθαριότητας των οδών. Αντίθετα, χαμηλότερες τιμές παρουσιάζουν οι υπόλοιπες οδοί με τελευταία την οδό Κοραή (2,73). Η απουσία δέντρων από πολλά οδικά τμήματα, η έλλειψη καθαριότητας και τα εγκαταλειμμένα κτίρια επηρέαζαν αρνητικά τους ερευνητές. Εξάλλου, η αρχιτεκτονική των κτιρίων και του αστικού οδικού χώρου δεν είναι αξιόλογη, ώστε να έλκει τους πολίτες να κινηθούν πεζοί στην πόλη.

Τέλος, στην ερώτηση Νο9 οι ερευνητές κλήθηκαν να βαθμολογήσουν συνολικά το οδικό περιβάλλον κίνησης των οδών με βάση όλα τα χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν στις ερωτήσεις Νο1 έως Νο8. Επιπλέον, ως Νο10 υπολογίστηκε η μέση τιμή των ερωτήσεων Νο1 έως Νο8. Επειδή ο ορισμός της έννοιας του «περπατήσιμου οδικού περιβάλλοντος κίνησης πεζών» είναι περιγραφικός, δε θεωρείται αξιόπιστος ο προσδιορισμός του μέσω ενός μαθηματικού τύπου με συντελεστές βαρύτητας στα επιμέρους χαρακτηριστικά του τα οποία δεν εξαντλούνται στα προαναφερόμενα. Είναι όμως δυνατό να δοθεί σημασία σε ένα χαρακτηριστικό έναντι ενός άλλου. Για

παράδειγμα, στα πλαίσια μιας έρευνας αξιολόγησης του περιβάλλοντος κίνησης των πεζών μιας πόλης, είναι πιθανό να ζητηθεί η τοποθέτηση μεροληπτικών συντελεστών βαρύτητας ανάλογα με τις ανάγκες (πχ αυξημένη εγκληματικότητα). Επομένως, η συνολική βαθμολογία περπατησιμότητας μπορεί να υπολογιστεί ως η μέση τιμή της βαθμολόγησης όλων των επιμέρους χαρακτηριστικών (με ή χωρίς συντελεστές βαρύτητας). Εναλλακτικά, βαθμολογείται ξεχωριστά από τους ερευνητές ή όσους συμμετέχουν σε μια έρευνα ερωτηματολογίου (πολίτες, ερευνητές, αρμόδιοι φορείς).

8.3.9. Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων

Πίνακας 8.28: Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων (Πλευρά Α)

Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων (Πλευρά Α)		Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Ερωτήσεις		ΜΟ (Α)						STDEV (Α)					
1	Εμπόδια στη γωνία στον άξονα κίνησης των πεζών	4,38	3,56	4,24	3,98	3,41	3,35	0,40	0,65	0,49	0,53	0,58	0,77
2	Ποιότητα της επιφάνειας της ράμπας ή του κρασπέδου	4,36	3,41	3,83	4,23	3,57	2,93	0,28	0,76	0,68	0,56	0,84	1,15
3	Ποιότητα της επιφάνειας της διάβασης	3,48	3,41	3,52	4,27	3,59	3,20	0,92	0,94	0,47	0,63	0,66	0,80
4	Επάρκεια φωτισμού στη διάβαση	4,29	4,15	3,59	4,09	4,15	4,03	0,36	0,79	0,57	0,68	0,44	0,33
5	Οδική ασφάλεια διάσχισης της οδού από τους πεζούς	4,00	4,00	3,81	4,33	3,74	3,73	0,47	0,71	0,38	0,65	0,64	0,52
6	Συνολική βαθμολόγηση περπατησιμότητας διάβασης	4,19	3,69	3,67	4,27	3,52	3,37	0,60	0,79	0,58	0,61	0,82	0,94

Πίνακας 8.29: Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων (Πλευρά Β)

Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων (Πλευρά Β)		Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσωνος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Ερωτήσεις		ΜΟ (Β)						STDEV (Β)					
1	Εμπόδια στη γωνία στον άξονα κίνησης των πεζών	4,39	3,79	3,63	4,38	3,53	3,30	0,73	0,30	1,00	0,65	0,88	0,85
2	Ποιότητα της επιφάνειας της ράμπας ή του κρασπέδου	4,31	3,14	3,41	4,33	3,18	3,25	0,67	0,74	0,65	0,59	0,90	1,30
3	Ποιότητα της επιφάνειας της διάβασης	3,75	3,18	3,41	4,21	3,47	3,33	0,86	0,92	0,52	0,70	0,80	1,05
4	Επάρκεια φωτισμού στη διάβαση	4,25	4,23	3,67	4,03	4,20	3,83	0,43	0,84	0,80	0,91	0,36	0,88
5	Οδική ασφάλεια διάσχισης της οδού από τους πεζούς	4,13	4,03	3,78	4,45	3,80	3,97	0,53	0,69	0,58	0,48	0,65	0,62
6	Συνολική βαθμολόγηση περπατησιμότητας διάβασης	4,17	3,41	3,52	4,24	3,40	3,57	0,67	0,84	0,60	0,63	0,89	1,09

Πίνακας 8.30: Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων (σύνολο)

Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων (AB)		Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου	Ιάσονος	28ης Οκτωβρίου	Γαζή	Κ.Καρτάλη	Κοραή	Α. Διάκου
Ερωτήσεις		MO (AB)						STDEV (AB)					
1	Εμπόδια στη γωνία στον άξονα κίνησης των πεζών	4,38	3,68	3,94	4,18	3,47	3,33	0,57	0,47	0,74	0,59	0,73	0,81
2	Ποιότητα της επιφάνειας της ράμπας ή του κρασπέδου	4,33	3,28	3,62	4,28	3,38	3,09	0,47	0,75	0,66	0,58	0,87	1,23
3	Ποιότητα της επιφάνειας της διάβασης	3,61	3,29	3,46	4,24	3,53	3,27	0,89	0,93	0,50	0,67	0,73	0,93
4	Επάρκεια φωτισμού στη διάβαση	4,27	4,19	3,63	4,06	4,17	3,93	0,39	0,82	0,69	0,80	0,40	0,60
5	Οδική ασφάλεια διάσχισης της οδού από τους πεζούς	4,06	4,01	3,80	4,39	3,77	3,85	0,50	0,70	0,48	0,56	0,65	0,57
6	Συνολική βαθμολόγηση περπατησιμότητας διάβασης	4,18	3,55	3,59	4,26	3,46	3,47	0,64	0,81	0,59	0,62	0,85	1,01
7	Μέση τιμή χαρακτηριστικών (1-5)	4,13	3,69	3,69	4,23	3,66	3,49	0,56	0,73	0,61	0,64	0,68	0,83

Η ερώτηση Νο1 εξετάζει τα εμπόδια που συναντούν οι πεζοί στις γωνίες των διαβάσεων λόγω θέσης οδικού εξοπλισμού ή σταθμευμένων οχημάτων. Τα λιγότερα προβλήματα εντοπίστηκαν στην οδό Ιάσονος (4,38) και τα περισσότερα στην οδό Αθ.Διάκου (3,33). Γενικά προκύπτει ότι στις οδούς Ιάσονος και Καρτάλη η ύπαρξη ραμπών στις γωνίες «απελευθερώνει» οδικό χώρο για την κίνηση των πεζών από οδικό εξοπλισμό και σταθμευμένα οχήματα. Αντίθετα, στις υπόλοιπες οδούς που το πλάτος των πεζοδρομίων είναι μικρότερο, ο οδικός εξοπλισμός είναι συνήθως άναρχα τοποθετημένος και τα οχήματα σταθμευμένα επί της γωνίας του πεζοδρομίου.

Η ερώτηση Νο2 εξετάζει την ποιότητα της επιφάνειας του κρασπέδου ή της ράμπας. Αντίστοιχα με την πρώτη ερώτηση, οι βέλτιστες συνθήκες συντήρησης εντοπίστηκαν στις κύριες αρτηρίες που κυριαρχούν οι ράμπες, και χαμηλότερες στις υπόλοιπες οδούς που κυριαρχούν τα κράσπεδα. Γενικά, το επίπεδο συντήρησης ήταν μέτριο έως καλό. Η ερώτηση Νο3 εξετάζει την ποιότητα συντήρησης της επιφάνειας της διάβασης, και την ορατότητα της διαγράμμισης, όπου αυτή υφίσταται. Η μεγαλύτερη βαθμολογία τέθηκε στην οδό Καρτάλη (4,24) ενώ σε όλες τις υπόλοιπες οδούς η βαθμολογία ήταν μέτρια ή καλή (3,50).

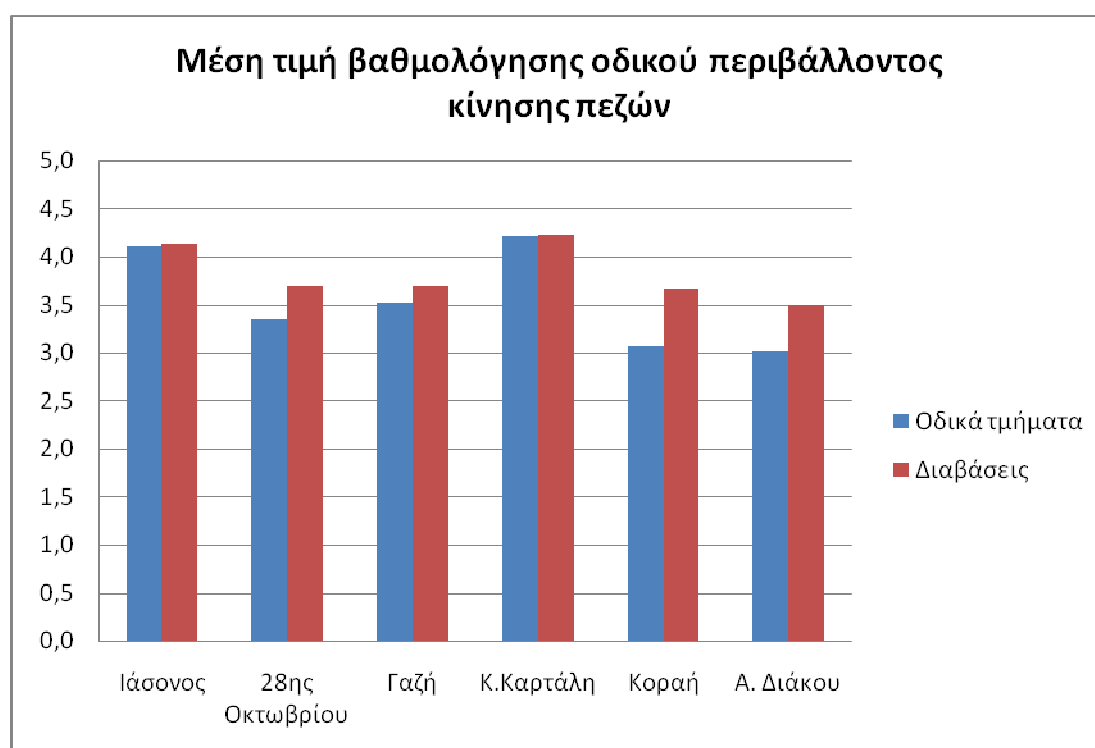
Η ερώτηση Νο4 εξετάζει τις συνθήκες φωτισμού στις διαβάσεις. Αντίθετα με τις συνθήκες φωτισμού στα οδικά τμήματα, η βαθμολόγηση των διαβάσεων υποδηλώνει καλές συνθήκες φωτισμού για όλες τις οδούς. Στις κύριες αρτηρίες ο διάχυτος

φωτισμός καλύπτει όλα τα οδικά τμήματα και διαβάσεις. Αντίθετα, στις συλλεκτήριες ή τοπικές οδούς ο οδικός φωτισμός επικεντρώνεται στις διασταυρώσεις όπου παρατηρούνται τα περισσότερα ατυχήματα.

Η ερώτηση Νο5 εξετάζει την αντιληπτή οδική ασφάλεια των πεζών για τη διάσχιση των οδών. Οι διαφορές μεταξύ των οδών είναι μικρές. Υψηλότερη βαθμολογία τέθηκε στις οδούς Ιάσονος (4,06) και Καρτάλη (4,39), όπου οι πεζοί διασχίζουν αρκετές οδούς ήπιας κυκλοφορίας, πεζοδρόμους και διαβάσεις με φωτεινούς σηματοδότες. Αντίθετα, η χαμηλότερη βαθμολογία εντοπίστηκε στην οδό Κοραή (3,77). Στις συλλεκτήριες ή τοπικές οδούς οι πεζοί διέρχονται των οδών με επαρκή κενά της κυκλοφορίας λόγω του χαμηλού κυκλοφοριακού φόρτου, ώστε να μη θεωρούν ότι απειλείται ιδιαίτερα η οδική τους ασφάλεια.

Τέλος, η ερώτηση Νο6 εξετάζει τη συνολική θεώρηση των χαρακτηριστικών «περπατησιμότητας» στην περιοχή επιρροής της διάβασης στις υπό μελέτη οδούς. Αντίστοιχα, ως Νο7 υπολογίστηκε η μέση τιμή των ερωτήσεων Νο1 έως Νο5, σύμφωνα με τη φιλοσοφία που εξηγήθηκε για τα οδικά τμήματα.

Σχήμα 8.22: Μέση τιμή βαθμολόγησης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης πεζών στα οδικά τμήματα και τις διαβάσεις



Στο Σχήμα 8.22, παρατίθενται συγκριτικά οι τιμές που υπολογίστηκαν ως μέσοι όροι των χαρακτηριστικών περπατησιμότητας των οδικών τμημάτων (γαλάζιο) και των διαβάσεων (κόκκινο) στις υπό μελέτη οδούς. Εξετάζοντας τα οδικά τμήματα, το προφίλ της βαθμολογίας των οδών είναι παρόμοιο του κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών. Η μέση τιμή της βαθμολόγησης των οδικών τμημάτων των κύριων αρτηριών ήταν υψηλή (καλή έως πολύ καλή): Ιάσονος (4,10) και Καρτάλη (4,22). Αντίστοιχη, ήταν και η αυτοτελής βαθμολόγηση των ερευνητών: Ιάσονος (4,19) και Καρτάλη (4,60). Και με τις δυο μεθόδους βαθμολόγησης η οδός Καρτάλη εμφανίζει τον υψηλότερο δείκτη περπατησιμότητας. Ένα επίπεδο χαμηλότερα (μέτριες έως καλές) βαθμολογούνται οι οδοί 28^{ης} Οκτωβρίου (3,35) και Γαζή (3,53). Αντίστοιχη, ήταν η αυτοτελής βαθμολόγηση και των ερευνητών: 28^{ης} Οκτωβρίου (3,24) και Γαζή (3,57). Στην τελευταία θέση (μέτριες) βαθμολογούνται οι οδοί Κοραή (3,06) και Αθ.Διάκου (3,01). Αντίστοιχη, ήταν και η αυτοτελής βαθμολόγηση των ερευνητών: Κοραή (2,99) και Αθ.Διάκου (2,77). Συνολικά προκύπτει ότι την υψηλότερη βαθμολογία έχει η οδός Καρτάλη (4,22/4,60) και χαμηλότερη η οδός Αθ.Διάκου (3,01/2,77).

Διαφορετική είναι η βαθμολόγηση στις διαβάσεις, ακολουθώντας όμως το ίδιο προφίλ. Η μέση τιμή της βαθμολόγησης των διαβάσεων των κύριων αρτηριών ήταν υψηλή (καλή έως πολύ καλή): Ιάσονος (4,13) και Καρτάλη (4,23). Αντίστοιχη, ήταν και η αυτοτελής βαθμολόγηση των ερευνητών: Ιάσονος (4,18) και Καρτάλη (4,26). Ένα επίπεδο χαμηλότερα (μέτριες έως καλές) βαθμολογούνται οι οδοί 28^{ης} Οκτωβρίου (3,69), Γαζή (3,69) και Κοραή (3,66). Αντίστοιχη, ήταν και η αυτοτελής βαθμολόγηση των ερευνητών: 28^{ης} Οκτωβρίου (3,55), Γαζή (3,59) και Κοραή (3,46). Τέλος, στην τελευταία θέση βαθμολογήθηκε η οδός Αθ.Διάκου (3,49) και αυτοτελώς από τους ερευνητές (3,47). Συνολικά, προκύπτει ότι την υψηλότερη βαθμολογία έχει η οδός Καρτάλη (4,23/4,26) και χαμηλότερη βαθμολογία η οδός Αθ.Διάκου (3,49/3,47). Με βάση τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η διαφορά της βαθμολόγησης των διαβάσεων των οδών με τις δυο μεθόδους ήταν πολύ μικρή.

8.4. Συμπεράσματα 8^ο Κεφαλαίου

Για την εκπόνηση μιας έρευνας εξέτασης και αξιολόγησης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών απαιτείται η εφαρμογή μιας συγκεκριμένης διαδικασίας. Το βασικότερο στοιχείο της έρευνας είναι ο εξ' αρχής ορισμός των προς εξέταση οδικών χαρακτηριστικών (αντίστοιχοι κατάλογοι ελέγχου-checklist). Δεν είναι δυνατόν ένας κατάλογος ελέγχου να περιλαμβάνει όλα τα οδικά χαρακτηριστικά, επειδή γίνεται δύσχρηστος στην εφαρμογή του. Στην παρούσα μεθοδολογία προτείνεται η εφαρμογή δυο καταλόγων ελέγχου του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών:

- Κατάλογος ελέγχου οδικών τμημάτων (road segment checklist)
- Κατάλογος ελέγχου διαβάσεων (crosswalk checklist)

Οι κατάλογοι ελέγχου περιλαμβάνουν την εξέταση αρκετών οδικών χαρακτηριστικών, αλλά δεν είναι εξαιρετικά λεπτομερείς. Ο στόχος ήταν να είναι κατανοητοί, απλοί και γρήγοροι στην εφαρμογή τους, εξετάζοντας τα βασικά οδικά χαρακτηριστικά. Για το λόγο αυτό, η διαδικασία της εξέτασης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών δεν περιορίζεται απλώς στην εφαρμογή τους, αλλά επεκτείνεται στον υπολογισμό δεικτών οδικής υποδομής, εξέταση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών και βαθμολόγησης του οδικού περιβάλλοντος.

Αρχικά, πρέπει να οριστεί σε ποιους απευθύνεται η εφαρμογή της έρευνας. Η εξέταση του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών μπορεί να γίνει από ολιγομελή ομάδα ερευνητών-μελετητών ή να περιλαμβάνει ευρείας κλίμακας συμμετοχή πολιτών. Η εφαρμογή της έρευνας μπορεί να γίνει από τους εξής:

- Ερευνητές (επιστημονικό προσωπικό) ή μελετητές
- Οργανώσεις πολιτών
- Μέλη της τοπικής αυτοδιοίκησης

Στην παρούσα μεθοδολογία, η εφαρμογή της έρευνας υιοθετεί ένα κατάλογο ελέγχου και ένα ερωτηματολόγιο που συμπληρώνουν οι ερευνητές. Προτείνεται η τροποποίηση του καταλόγου ελέγχου σε μια πιο απλοποιημένη έκδοση, ώστε να εφαρμόζεται και από πολίτες. Επιπλέον, προτείνεται η εκπόνηση προσωπικών συνεντεύξεων των πεζών στο πεδίο. Γενικά, η εφαρμογή της έρευνας μελλοντικά

μπορεί να γίνει με τρεις τρόπους, ο συνδυασμός των οποίων οδηγεί σε πιο αξιόπιστα αποτελέσματα:

- Κατάλογος ελέγχου
- Ερωτηματολόγιο
- Προσωπικές συνεντεύξεις

Η εκπαίδευση των ερευνητών πρέπει να είναι λεπτομερής, ώστε να μην υπάρχουν αμφιβολίες κατά το στάδιο συλλογής των δεδομένων και εφαρμογής του καταλόγου ελέγχου. Βασικό χαρακτηριστικό της έρευνας είναι η «ανεξάρτητη» εφαρμογή του καταλόγου ελέγχου στο πεδίο, όπως αντίστοιχα ατομική είναι η απάντηση ενός ερωτηματολογίου από τους ερευνητές ή τους πολίτες που κινούνται στην οδό.

Το πεδίο εφαρμογής της έρευνας μπορεί να οριστεί ως μια πολεοδομική ενότητα στο σύνολό της, μια γειτονιά ή μια περιοχή της πόλης (πχ περιοχή σχολείων). Το πεδίο εφαρμογής μπορεί να είναι:

- Χωρικό (αστική περιοχή)
- Αξονικό (κατά μήκος μιας οδού)

Είναι όμως δυνατόν να εξεταστεί μια αστική περιοχή ως προς κάθε οδό ξεχωριστά, ώστε συνολικά να εξεταστούν με μεγαλύτερη λεπτομέρεια οι συνθήκες κίνησης των πεζών. Η χωρική εξέταση είναι λιγότερο λεπτομερής από την αντίστοιχη αξονική για κάθε οδό ξεχωριστά και το χαρακτηριστικό αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν από τους υπεύθυνους εφαρμογής της έρευνας, ώστε να αναμένουν τα αντίστοιχα αποτελέσματα.

Βασικό χαρακτηριστικό της έρευνας είναι η αποτύπωση της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών σε σχεδιαστικό πρόγραμμα περιβάλλοντος CAD και η χωρική παρουσίαση φωτογραφιών ή βίντεο του οδικού περιβάλλοντος. Οι φωτογραφίες και τα βίντεο είναι σημαντικά για τους εξής λόγους:

- Υποστήριξη των ερευνητών για την εφαρμογή της έρευνας.
- Μείωση του αριθμού των επισκέψεων στην περιοχή (μείωση κόστους της έρευνας).
- Μεγαλύτερη αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της έρευνας κατά τη διάρκεια της παρουσίασης στους αρμόδιους φορείς.

Από την εφαρμογή της έρευνας στην πόλη του Βόλου προέκυψε ότι το οδικό περιβάλλον κίνησης των πεζών διαφέρει σημαντικά μεταξύ των οδών. Τα σημαντικότερα συμπεράσματα ήταν τα εξής:

Στις κύριες αρτηρίες το καθαρό πλάτος των πεζοδρομίων ήταν επαρκές για την κίνηση των πεζών ενώ στις συλλεκτήριες αρτηρίες και τις τοπικές οδούς οριακά αποδεκτό, ώστε οι πεζοί να αναγκάζονται να κινηθούν εντός του οδοστρώματος. Αυτό οφείλεται τόσο στο χαμηλό κατασκευαστικό πλάτος των πεζοδρομίων στις τοπικές ή συλλεκτήριες οδούς, όσο και στην πληθώρα εμποδίων (μόνιμων ή κινητών) στον άξονα κίνησης των πεζών).

Στις κύριες αρτηρίες ο αστικό οδικός εξοπλισμός ήταν ορθά τοποθετημένος κατά μήκος ενός συγκεκριμένου τμήματος του πεζοδρομίου, ώστε να μην αποτελεί εμπόδιο στην κίνηση των πεζών. Αντίθετα, στις τοπικές ή συλλεκτήριες οδούς ο άναρχα τοποθετημένος οδικός εξοπλισμός, οι κορμοί και το φύλλωμα των δέντρων και ο εξοπλισμός παρόδιων χρήσεων γης εμποδίζουν την κίνηση των πεζών, ώστε να αναγκάζονται να κινηθούν εντός της οδού.

Στις κύριες και συλλεκτήριες αρτηρίες οι συνθήκες στάθμευσης οχημάτων ελέγχονται από τη δημοτική αστυνομία, ώστε να αποτρέπεται η παράνομη στάθμευση. Αντίθετα, στις τοπικές οδούς η απουσία ελέγχου συνεπάγεται την ύπαρξη παράνομων σταθμευμένων οχημάτων και δίκυκλων στο πεζοδρόμιο τα οποία εμποδίζουν την κίνηση των πεζών.

Στις κύριες αρτηρίες η συντήρηση της επιφάνειας των πεζοδρομίων ήταν πολύ καλή, στις συλλεκτήριες μέτρια και στις τοπικές οδούς κάτω του μετρίου ή σχεδόν ανεπαρκής. Επομένως, παρατηρήθηκε ότι η συντήρηση της επιφάνειας των πεζοδρομίων βασίζεται στην πρόθεση των παρόδιων ιδιοκτητών και όχι στην Πολιτεία η οποία εξαντλείται μόνο στις κύριες αρτηρίες που είναι η «βιτρίνα» της πόλης. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται από το ανύπαρκτο επίπεδο συντήρησης που παρατηρήθηκε σε πεζοδρόμια που γειτνιάζουν εγκαταλειμμένα οικόπεδα ή κτίρια.

Η προστασία των πεζών από τις καιρικές συνθήκες ήταν εφικτή από τις προσόψεις ή τα μπαλκόνια των κτιρίων και από τα δέντρα. Το επίπεδο προστασίας των πεζών στις οδούς ήταν μέτριο. Τα δέντρα στις οδούς δεν έχουν επαρκές μέγεθος για την προστασία των πεζών, ενώ οι προσόψεις των κτιρίων και τα μπαλκόνια δεν είναι συνεχή και επαρκούς μήκους, ώστε να δημιουργούν έναν προστατευόμενο άξονα για την κίνηση των πεζών.

Στις κύριες αρτηρίες ο οδικός φωτισμός ήταν έντονος. Αντίθετα, μειώνεται στις συλλεκτήριες οδούς που εντοπίστηκαν λάμπες επί καλωδίων άνω του άξονα της οδού, οι οποίες δημιουργούν συνθήκες διάχυτου φωτισμού. Στις τοπικές οδούς ο οδικός φωτισμός είναι περιορισμένος και άναρχα τοποθετημένος, ενώ εντοπίζεται κυρίως στις διασταυρώσεις. Ο φωτισμός από παρόδιες χρήσεις γης είναι έντονος στις κύριες αρτηρίες, περιορίζεται στις συλλεκτήριες οδούς και είναι σχεδόν ανεπαρκής στις τοπικές οδούς, όπου οι χρήσεις γης είναι κυρίως κατοικίας.

Το επίπεδο προσωπικής ασφάλειας των πεζών στις οδούς τις νυχτερινές ώρες ήταν καλό. Ελάχιστα περιθωριακά άτομα παρατηρήθηκαν να κινούνται στις οδούς (ζητιάνοι, μεθυσμένοι) και μερικά αδέσποτα ζώα (σκυλιά). Ο αυξημένος οδικός φωτισμός συμβάλει θετικά στην αίσθηση της προσωπικής ασφάλειας των πεζών. Η απουσία παρόδιων νυχτερινών δραστηριοτήτων και ο μειωμένος κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών συμβάλει αρνητικά στην προσωπική τους ασφάλεια. Επομένως, οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την προσωπική ασφάλεια των πεζών ήταν οι εξής:

- Επίπεδο οδικού φωτισμού
- Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών
- Παρουσία και είδος παρόδιων νυχτερινών δραστηριοτήτων

Η αντιληπτή οδική ασφάλεια των πεζών σχετίζεται κυρίως με την ανάγκη να κινηθούν οι πεζοί εντός του οδοστρώματος μαζί με τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία. Οι κυριότεροι λόγοι είναι η έλλειψη ή ανεπάρκεια του πλάτους πεζοδρομίου, οι ελλειπείς συνθήκες συντήρησης και τα εμπόδια (μόνιμα ή κινητά) στον άξονα κίνησης των πεζών επί του πεζοδρομίου.

Στις κύριες αρτηρίες το επίπεδο της αισθητικής και ελκυστικότητας του οδικού περιβάλλοντος ήταν υψηλότερο. Αυτό οφείλεται στις εμπορικές χρήσεις γης και στην οργάνωση του αστικού οδικού εξοπλισμού. Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν θετικά την ελκυστικότητα του οδικού περιβάλλοντος είναι οι εξής:

- Αρχιτεκτονική των κτιρίων
- Απουσία εγκαταλειμμένων κτιρίων
- Δέντρα και φυτά
- Καθαριότητα

Τα βασικότερα εμπόδια που συναντούν οι πεζοί στις γωνίες των διαβάσεων είναι ο άναρχα τοποθετημένος αστικός οδικός εξοπλισμός και τα παράνομα σταθμευμένα οχήματα και δίκυκλα. Λιγότερα προβλήματα εντοπίστηκαν στις κύριες αρτηρίες και τα περισσότερα στις συλλεκτήριες και τοπικές οδούς, λόγω σχεδιαστικής ή κατασκευαστικής αμέλειας και απουσίας αστυνόμευσης.

Η ύπαρξη ραμπών στις γωνίες των διαβάσεων «απελευθερώνει» οδικό χώρο για την κίνηση των πεζών από οδικό εξοπλισμό και σταθμευμένα οχήματα. Το επίπεδο συντήρησης των ραμπών στις κύριες αρτηρίες ήταν καλό ή μέτριο. Στις υπόλοιπες οδούς ήταν μέτριο ή ανεπαρκές, ώστε να θεωρείται ότι λειτουργούν ως ράμπες και μερικές κεκλιμένες διαμορφώσεις του πεζοδρομίου. Η ποιότητα συντήρησης των κρασπέδων ήταν καλύτερη στις κύριες αρτηρίες, ενώ στις υπόλοιπες οδούς παρατηρήθηκαν αρκετές φθορές.

Η ποιότητα της επιφάνειας των διαβάσεων ήταν καλή στις κύριες αρτηρίες όπου εμφανίζοντας περισσότερες οδοί ήπιας κυκλοφορίας και πεζόδρομοι. Αντίθετα, στις συλλεκτήριες ή τοπικές οδούς η ποιότητα ήταν χαμηλότερη, αντίστοιχη με την επιφάνεια του οδοστρώματος. Διαβάσεις με διαγράμμιση υπήρχαν στις κύριες αρτηρίες. Το επίπεδο συντήρησής τους ήταν μέτριο, ώστε η ορατότητά τους από τους οδηγούς και τους πεζούς να είναι μέτρια ή περιορισμένη.

Ο φωτισμός στις διαβάσεις ήταν αρκετά καλός σε όλες τις οδούς. Στις κύριες αρτηρίες επικρατεί έντονος διάχυτος φωτισμός λόγω και των χρήσεων γης. Αντίθετα, στις συλλεκτήριες και τοπικές οδούς ο οδικός φωτισμός επικεντρώνεται στις

διασταυρώσεις και όχι στα οδικά τμήματα ενώ ο φωτισμός από τις χρήσεις γης είναι περιορισμένος.

Η αντιληπτή οδική ασφάλεια των πεζών είναι υψηλότερη στις κύριες αρτηρίες, καθώς οι πεζοί διασχίζουν αρκετές διαβάσεις με διαγράμμιση και φωτεινούς σηματοδότες, αλλά και πεζοδρόμους και οδούς ήπιας κυκλοφορίας. Αντίθετα, χαμηλότερη είναι στις υπόλοιπες οδούς στις οποίες οι πεζοί διέρχονται από τα κενά της οδικής κυκλοφορίας.

Σημαντικοί δείκτες για την αξιολόγηση της περπατησιμότητας των οδών είναι οι εξής (επίπεδο χρήσης και οδική ασφάλεια):

- Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών
- Συμπεριφορά κίνησης πεζών

Αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος πεζών παρατηρείται στις κύριες αρτηρίες και χαμηλότερος στις συλλεκτικές ή τοπικές οδούς. Επιπλέον, κατά μήκος μιας οδού τα οδικά τμήματα που βρίσκονται πλησίον του κέντρου της πόλης έχουν αυξημένο κυκλοφοριακό φόρτο πεζών σε σχέση με τα υπόλοιπα που βρίσκονται περιφερειακά.

Η παραβατική συμπεριφορά των πεζών είναι σημαντικά χαμηλότερη στις κύριες αρτηρίες όπου ο αντιληπτός κίνδυνος για την οδική ασφάλεια των πεζών είναι υψηλός λόγω του αντίστοιχα υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου των οχημάτων. Αντίθετα, αυξάνεται στις συλλεκτικές και κυρίως στις τοπικές οδούς, όπου ο κυκλοφοριακός φόρτος και ταχύτητα κίνησης των οχημάτων είναι χαμηλοί.

Ένα από τα σημαντικότερα συμπεράσματα της έρευνας είναι ότι προκύπτει μια ομοιομορφία του προφίλ οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών μέσω της εξέτασης τεσσάρων χαρακτηριστικών τα οποία συνδυαστικά κρίνουν το επίπεδο περπατησιμότητας της οδού:

- Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων
- Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών
- Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (νόμιμοι)
- Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων και διαβάσεων

Αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος πεζών καταγράφηκε σε αστικές οδούς με αντίστοιχο υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο οχημάτων. Οι κυκλοφοριακοί αυτοί φόρτοι παρατηρούνται σε οδούς με χρήσεις γης κυρίως εμπορικές και υπηρεσίες. Το προφίλ του κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών ακολουθεί το αντίστοιχο του κυκλοφοριακού φόρτου των οχημάτων. Για να ισχύσει αυτή η υπόθεση θα πρέπει η οδός να μην είναι αστική λεωφόρος, οδός ήπιας κυκλοφορίας ή πεζόδρομος, καθώς η οδός μεροληπτεί υπέρ ενός μεταφορικού μέσου. Αντίστοιχο είναι το προφίλ συμπεριφοράς κίνησης των πεζών. Αστικές οδοί με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο πεζών και οχημάτων εμφανίζουν υψηλό ποσοστό πεζών που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (>90%). Παρόμοιο είναι το προφίλ της βαθμολόγησης των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος κίνησης πεζών στα οδικά τμήματα και τις διαβάσεις. Επομένως, θεωρείται ότι μια οδός με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο πεζών και οχημάτων, νόμιμη συμπεριφορά κίνησης πεζών και υψηλή βαθμολογία χαρακτηριστικών οδικού περιβάλλοντος (>4.00), θεωρείται υψηλής «περπατησιμότητας».

Σύμφωνα με όλα τα προηγούμενα, η κατάταξη των υπό μελέτη οδών στον τομέα της περπατησιμότητας είναι δυνατή σε τρεις κατηγορίες και με θετικό πρόσημο (άνω όριο) και αρνητικό πρόσημο (κάτω όριο) την αντίστοιχη δυναμική της.

Οδοί «υψηλής» περπατησιμότητας:

- Κ.Καρτάλη (+)
- Ιάσονος (+)

Οδοί «μέτριας» περπατησιμότητας:

- Ανθίμου Γαζή (+)
- 28^{ης} Οκτωβρίου (-)

Οδοί «χαμηλής» περπατησιμότητας:

- Κοραή (+)
- Αθ.Διάκου (-)

Κεφάλαιο 9: Διερεύνηση της διάσχισης των οδών από τους πεζούς στις διαβάσεις με τη χρήση του λογισμικού CAPTIV L2100 (TEA)

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται το δεύτερο σκέλος της εφαρμοσμένης ερευνητικής δραστηριότητας της παρούσας διδακτορικής διατριβής. Στόχος είναι η εξέταση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών κατά τη διάσχιση των οδών με τη χρήση ενός νέου τεχνολογικού εργαλείου, του Captiv L2100 (TEA). Το πεδίο εφαρμογής της έρευνας ήταν διαβάσεις που ελέγχονται με φωτεινούς σηματοδότες αποκλειστικής ή μεικτής φάσης για την κίνηση των πεζών. Οι διαβάσεις βρίσκονται κατά μήκος κύριων αστικών οδών της κεντρικής περιοχής της πόλης του Βόλου, ώστε να συνδυάζεται υψηλός κυκλοφοριακός φόρτος πεζών και οχημάτων. Στόχος ήταν η λήψη δεδομένων βίντεο και η ανάλυσή τους μέσω του προαναφερόμενου λογισμικού. Αρχικά, παρατίθεται συνοπτικά η λειτουργία του Captiv L2100 και οι δυνατότητες που προσφέρει στον ερευνητή. Στη συνέχεια, περιγράφεται αναλυτικά η ερευνητική δραστηριότητα, στους τομείς του αντικειμένου της έρευνας, της περιοχής και χρόνου εφαρμογής και της μεθοδολογίας συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων. Τέλος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή της έρευνας.

9.1. Συνοπτική παρουσίαση του λογισμικού Captiv L2100

9.1.1. Εισαγωγή

Το λογισμικό Captiv L2100 είναι ένα πρόγραμμα σχεδιασμένο να αξιοποιεί πρωτογενή δεδομένα που λαμβάνονται με χρήση βίντεο κάμερας, δίνοντας τη δυνατότητα στους ερευνητές να καταγράψουν, να κωδικοποιήσουν και να αναλύσουν τα στοιχεία που αυτοί ορίζουν. Κυρίαρχο χαρακτηριστικό του λογισμικού είναι η φιλικότητα προς τον χρήστη. Το λογισμικό είναι συμβατό με τα Windows 98SE, 2000, Me και XP. Το πακέτο του λογισμικού περιλαμβάνει δυο εκδόσεις: Captiv L2100 (απλή έκδοση) και Captiv L3000 (πλήρης έκδοση). Το λογισμικό μπορεί να εγκατασταθεί ακολουθώντας την απαιτούμενη βάση εγχειριδίου διαδικασία, ενώ μετά την εγκατάσταση εμφανίζεται στην επιφάνεια εργασίας του Η/Υ ένα εικονίδιο συντόμευσης.

9.1.2. Αρχεία του λογισμικού Captiv L2100

Το πρώτο αρχείο που δημιουργείται για την εκπόνηση μιας νέας έρευνας είναι το “Project File”, το οποίο φέρει την κατάληξη *.cpr. Αποτελεί το αρχείο του έργου και στο οποίο ανήκουν τα επιμέρους αρχεία:

- Description Protocol File
- Observation Data
- Sensors Data
- Video Sequence
- Statistical Processing Areas

Το αρχείο “Description Protocol File”, το οποίο φέρει την κατάληξη *.pro, περιλαμβάνει μια λίστα από κωδικούς, συντομογραφίες κωδικών, στοιχεία καταγραφών και κλάσεις (κατηγορίες) παρατηρήσεων. Αποτελεί ουσιαστικά όλες τις κατηγορίες και υποκατηγορίες που κωδικοποιούνται για την επεξεργασία του βίντεο. Χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής του βίντεο, ώστε να καταγραφούν οι διάφορες παρατηρήσεις που έχουν οριστεί σε αυτό ως κατηγορίες. Το αρχείο “Observation Data File”, το οποίο φέρει την κατάληξη *.rlv, περιλαμβάνει

μια λίστα από κωδικούς και σχόλια στα οποία αναφέρονται ο χρόνος και η ημερομηνία των παρατηρήσεων. Μπορεί να δημιουργηθεί με την αναπαραγωγή και εξέταση του βίντεο. Το αρχείο “Sensors Data File”, το οποίο φέρει την κατάληξη *.mes, περιλαμβάνει την αναγνώριση των αισθητήρων μαζί με τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί, όπως την ημερομηνία και την ώρα. Το αρχείο “Sensors Configuration File”, το οποίο φέρει την κατάληξη *.cfc, επιτρέπει να αποθηκευτούν όλες οι πληροφορίες που έχουν ληφθεί από αισθητήρες. Στη συγκεκριμένη διατριβή δεν δημιουργήθηκε αυτό το αρχείο. Το αρχείο “Video Sequence File”, το οποίο φέρει την κατάληξη *.avi, περιλαμβάνει ένα συμπιεσμένο ή αποσυμπιεσμένο αρχείο βίντεο, το οποίο έχει εισαχθεί από μια βίντεο κάμερα.

9.1.3. Αποτελέσματα – στατιστική επεξεργασία

Μετά την αναπαραγωγή του βίντεο και αφού έχουν καταγραφεί τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για τη μελέτη, τα δεδομένα αποθηκεύονται αυτόματα σε ένα αρχείο που εμφανίζεται στη γραμμή πληροφοριών και φέρει το όνομα “Post Coding”. Αποτελεί ουσιαστικά ένα πίνακα στον οποίο έχουν μεταφερθεί όλες οι καταγραφές μετά την ανάλυση. Το αρχείο “Top Synchro” είναι καθαρά πληροφοριακό και περιλαμβάνει έναν πίνακα με τα βίντεο που έχουν αναγνωριστεί από το συγκεκριμένο project. Στον πίνακα αυτό περιλαμβάνονται σε στήλες η αναγραφή του κάθε βίντεο, η ημερομηνία λήψης και η χρονική διάρκεια του εάν έχει αναγνωριστεί από το πρόγραμμα ή όχι. Το αρχείο “States Duration Table” είναι ένας πίνακας των εξής αποτελεσμάτων:

- N: ο συνολικός αριθμός της καταγεγραμμένης υποκατηγορίας.
- %N : Το ποσοστό του αριθμού αυτής της υποκατηγορίας σε σχέση με το συνολικό ποσοστό της κύριας κατηγορίας στην οποία ανήκει.
- T tot: ποσοστό του χρόνου που καταλαμβάνει η υποκατηγορία σε σχέση με τον συνολικό χρόνο της κύριας κατηγορίας στην οποία ανήκει.
- T min: ελάχιστος χρόνος για μια υποκατηγορία.
- T max: μέγιστος χρόνο για μια υποκατηγορία.
- T aver: μέσος χρόνος για μια υποκατηγορία.
- Standard deviation: τυπική απόκλιση

Το αρχείο “Statistical Processing Area” περιλαμβάνει έναν πίνακα με τη λίστα των επεξεργασμένων παρατηρήσεων που έχουν καταγραφεί στο συγκεκριμένο Project.

Επίσης, στις στήλες του αναφέρεται ο αρχικός χρόνος, ο τελικός χρόνος, η διάρκεια της παρατήρησης και το ποσοστό του χρόνου διάρκειας της προς επεξεργασία παρατήρησης σε σχέση με τον συνολικό χρόνο. Μόλις ολοκληρωθεί η στατιστική επεξεργασία των παρατηρήσεων και η καταγραφή τους με τη βοήθεια του βίντεο, είναι δυνατή η εμφάνιση των χρονικών καμπύλων. Εμφανίζεται τότε ένα παράθυρο όπου διακρίνονται οι κύριες κατηγορίες που έχουν οριστεί, οι υποκατηγορίες καθώς και οι χρονικές καμπύλες καταγραφής των γεγονότων που ορίστηκαν προς παρατήρηση κατά την διάρκεια αναπαραγωγής του βίντεο. Τα αποτελέσματα μπορούν να παρασταθούν σε γραφήματα και ιστογράμματα.

9.2. Διερεύνηση της διάσχισης οδών από τους πεζούς σε διαβάσεις της πόλης του Βόλου

9.2.1. Εισαγωγή

Το ζήτημα της οδικής ασφάλειας των πεζών αποτελεί σημαντική προτεραιότητα στην άσκηση συγκοινωνιακής πολιτικής στις αστικές περιοχές. Ο έλεγχος των διαβάσεων με φωτεινούς σηματοδότες συχνά στοχεύει στη μείωση του χρόνου αναμονής για τα οχήματα ή στη βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης των αστικών λεωφορείων, ενώ οι πεζοί «συμπληρώνουν» την όλη εικόνα. Τυπικές περιπτώσεις αποτελούν οι φωτεινοί σηματοδότες που διαχωρίζουν την κίνηση των πεζών σε δυο φάσεις, με την πράσινη να τους επιτρέπει να διασχίσουν την οδό. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις με μεικτή κίνηση πεζών και οχημάτων ταυτόχρονα στη διάβαση ή σηματοδότες που ενεργοποιούνται από τους πεζούς με κουμπιά (push buttons). Απαιτείται να εξεταστεί κατά πόσον οι πεζοί σέβονται τις ενδείξεις των φωτεινών σηματοδοτών για να κριθεί και το επίπεδο της οδικής τους ασφάλειας. Επιπλέον, τίθεται το ζήτημα αν στα πλαίσια της βιώσιμης αστικής κινητικότητας πρέπει να αναθεωρηθεί η όλη φιλοσοφία περί της εξυπηρέτησης των οχημάτων και να αυξηθεί ο χρόνος διάσχισης των οδών για τους πεζούς, ιδιαίτερα στο κέντρο των αστικών περιοχών. Μια τέτοια δράση θα στοχεύει τόσο στην αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου και τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας των πεζών όσο και στην αποθάρρυνση της χρήσης του ΙΧ στο κέντρο των πόλεων.

Πολλές έρευνες διεθνώς στοχεύουν στην κατανόηση της συμπεριφοράς διάσχισης των οδών από τους πεζούς και στην απόφασή τους να αναλάβουν το αντίστοιχο ρίσκο. Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τη συμμόρφωση των πεζών με τις ενδείξεις των φωτεινών σηματοδοτών είναι οι εξής:

- Οδική υποδομή κίνησης των πεζών (πλάτος οδού, ενδιάμεση νησίδα, διαγράμμιση διάβασης).
- Κυκλοφοριακές συνθήκες (φόρτος, ταχύτητα οχημάτων).
- Χρόνος αναμονής πρασίνου.
- Ηλικία και φύλο πεζών.
- Διάσχιση οδού ατομικά ή ομαδικά.

- Συνοδεία παιδιών, ηλικιωμένων ή ΑΜΕΑ, καθώς και μεταφορά φορτίου.

Η συλλογή των δεδομένων σε αυτές τις έρευνες γίνεται κυρίως με τρεις τρόπους:

- Στατιστικά δεδομένα ατυχημάτων από βάση δεδομένων.
- Προσωπικές συνεντεύξεις των πεζών.
- Λήψη δεδομένων στην οδό κυρίως με τη χρήση βίντεο κάμερας.

Πολλές έρευνες χρησιμοποιούν δεδομένα βίντεο για να εξετάσουν την κίνηση των πεζών στις διαβάσεις χωρίς να αναφέρουν αναλυτικά τον τρόπο επεξεργασίας των δεδομένων ή να προτείνουν κάποια νέα μέθοδο προς αυτή την κατεύθυνση (Xu Hao et al, 2008; Shi Jiangang et al, 2008). Υπάρχουν όμως και ερευνητικές προσπάθειες που χρησιμοποιούν υψηλής τεχνολογίας εξοπλισμό. Οι Ismail et al (2009), χρησιμοποίησαν ένα σύστημα αυτόματης ανάλυσης βίντεο το οποίο ανιχνεύει την κίνηση των πεζών και των οχημάτων, αναγνωρίζει συμβάντα που μπορούν να οδηγήσουν σε κυκλοφοριακές εμπλοκές και υπολογίζει αντίστοιχους δείκτες. Προηγμένες εφαρμογές βίντεο έχουν εφαρμοστεί και για την εξέταση της κίνησης των ποδηλάτων. Στην έρευνα του Constant et al. (2010), χρησιμοποιήθηκε ένα «έξυπνο σύστημα ανάλυσης βίντεο» “Intelligent Video Analysis System” (IVAS). Με τη χρήση βίντεο κάμερας και ενός «διαδικτυακού πρωτοκόλλου» “Internet Protocol” (IP) τοποθετημένης άνωθεν της υπό μελέτη διατομής της οδού ήταν δυνατή η ανίχνευση της κίνησης των ποδηλατιστών και ο υπολογισμός της ταχύτητάς κίνησης. Επιπλέον, ταυτόχρονα μια δεύτερη κάμερα, τοποθετημένη επί της οδού, φωτογράφιζε τους ποδηλάτες ώστε να αναγνωριστούν τα χαρακτηριστικά της ηλικίας, φύλου και της χρήσης κράνους. Όλα τα δεδομένα στέλνονταν και αποθηκεύονταν σε έναν server σε πραγματικό χρόνο για περαιτέρω ανάλυση. Παρόμοια εφαρμογή μπορεί να εξετάσει και την κίνηση των πεζών στις διαβάσεις, αλλά απαιτεί αυξημένο κόστος και ανάγκες πιστοποίησης και ελέγχου του εξοπλισμού.

9.2.2. Αντικείμενο της έρευνας

Στην παρούσα διατριβή στα πλαίσια της αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας των πεζών, εξετάστηκε η συμπεριφορά διάσχισης οδών ελεγχόμενους με φωτεινούς σηματοδότες στην κεντρική περιοχή της πόλης του Βόλου. Τα βασικά κριτήρια με τα

οποία διαχωρίστηκαν οι πεζοί ήταν η ηλικία και το φύλο τους. Τα κύρια ερωτήματα που εξετάστηκαν ήταν τα εξής:

- Χρόνος διάσχισης των διαβάσεων από τους πεζούς.
- Ταχύτητα διάσχισης των διαβάσεων από τους πεζούς.
- Διάσχιση των διαβάσεων από τους πεζούς με πράσινο ή ερυθρό σηματοδότη.
- Διάσχιση των διαβάσεων από τους πεζούς με μια ή περισσότερες κινήσεις.

Η παρούσα διατριβή στοχεύει στην εξέταση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών με τη λήψη πρωτογενών δεδομένων στην οδό με τη χρήση βίντεο κάμερας και την εξέτασή τους μέσω ενός νέου τελευταίας τεχνολογίας (state of the art) λογισμικού (Captiv L2100). Για αυτό το εργαλείο δημιουργήθηκε το εγχειρίδιο και ακολούθησε η μεθοδολογία εκπόνησης της έρευνας. Τελικός στόχος είναι να αποτελέσει η καινοτομία της εφαρμογής του εν λόγω λογισμικού ένα εφόδιο σε μελετητές και ερευνητές στον τομέα της οδικής ασφάλειας των πεζών.

Τα βήματα εκπόνησης της έρευνας ήταν τα εξής:

- Επιλογή περιοχής μελέτης και χρόνου εκπόνησης της έρευνας
- Λήψη δεδομένων κίνησης πεζών με τη χρήση βίντεο
- Επεξεργασία δεδομένων με τη χρήση του Captiv L2100
- Εξαγωγή των αποτελεσμάτων και επεξεργασία στο excel
- Παρουσίαση των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων

9.2.3. Περιοχή και χρόνος εκπόνησης της έρευνας

Η εξέταση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών έλαβε χώρα σε δεκατέσσερις διαβάσεις κατά μήκος των οδών Ε. Βενιζέλου και Κ. Καρτάλη στην πόλη του Βόλου (Σχήμα 9.1). Οι εν λόγω οδοί βρίσκονται στην κεντρική περιοχή της πόλης με εμπορικές και διοικητικές χρήσεις γης και με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο πεζών και οχημάτων. Η συλλογή των δεδομένων έγινε κατά τη διάρκεια της μεσημβρινής ώρας αιχμής 12:00-14:00 σε εργάσιμες ημέρες με ανοικτά τα εμπορικά καταστήματα και τις δημόσιες υπηρεσίες. Η συλλογή των δεδομένων έγινε τον Ιούνιο του έτους 2010 για την προστασία του εξοπλισμού από τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες των χειμερινών μηνών και λόγω του υψηλότερου κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών τους

θερινούς μήνες. Οι προς εξέταση διαβάσεις με την αντίστοιχη κωδικοποίηση ήταν οι εξής (Σχήμα 9.1):

- Βενιζέλου και Γ. Καρτάλη (Γαλλίας), [1].
- Βενιζέλου και Γ. Καρτάλη (Γαλλίας), [2].
- Βενιζέλου και 28^{ης} Οκτωβρίου [3].
- Βενιζέλου και 28^{ης} Οκτωβρίου [4].
- Βενιζέλου και Δημητριάδος [5].
- Βενιζέλου και Ιάσονος [6].
- Κ. Καρτάλη και Γ. Καρτάλη (Γαλλίας), [7].
- Κ. Καρτάλη και Γ. Καρτάλη (Γαλλίας), [8].
- Κ. Καρτάλη και 28^{ης} Οκτωβρίου [9].
- Κ. Καρτάλη και 28^{ης} Οκτωβρίου [10].
- Κ. Καρτάλη και Δημητριάδος [11].
- Κ. Καρτάλη και Ιάσονος [12].
- Δημητριάδος και Κ. Καρτάλη [13].
- Ιάσονος και Κ. Καρτάλη [14].

Σχήμα 9.1: Περιοχή μελέτης



Πηγή: <http://maps.google.com/>

9.2.4. Μεθοδολογία

Η επιλογή των υπό μελέτη διαβάσεων έγινε με γνώμονα κυρίως τη χωρική τους τοποθέτηση κατά μήκος των επιλεγμένων διαδρομών κίνησης των πεζών με κατεύθυνση το κέντρο της πόλης. Επιπλέον, έγινε με γνώμονα την ομοιομορφία τους ως προς τον τύπο λειτουργίας του φωτεινού σηματοδότη. Οι διαβάσεις διέφεραν μεταξύ τους κυρίως ως προς το πλάτος της οδού (μήκος διάβασης) και το είδος της σηματοδότησης. Οι διαβάσεις Νο1,4,5,6,7,10,11,12 είχαν αποκλειστική πράσινη φάση κίνησης πεζών. Οι διαβάσεις Νο2,3,8,9 και Νο13 είχαν πράσινο σηματοδότη για τους πεζούς, αλλά ταυτόχρονα επιτρεπόταν και η διέλευση οχημάτων με αναλάμπων πορτοκαλί σηματοδότη. Στις διαβάσεις αυτές οι πεζοί είχαν απόλυτη προτεραιότητα για τη διάσχιση της οδού και δεν τέθηκε προς εξέταση θέμα διέλευσης με μια ή περισσότερες κινήσεις. Επιπλέον, η θεώρηση αυτή επιβεβαιώθηκε και κατά τη διάρκεια της ανάλυσης των δεδομένων, καθώς το πλάτος των εν λόγω διαβάσεων ήταν μικρό (4,5μ–5,5μ) και δεν εντοπίστηκαν περιπτώσεις πεζών να «εγκλωβιστούν» εντός της διάβασης εξαιτίας κυκλοφοριακής εμπλοκής με οχήματα. Τέλος, στη διάβαση Νο14 οι πεζοί είχαν αναλάμπων πράσινο σηματοδότη για τη διέλευση της οδού και τα στρέφοντα οχήματα αναλάμπων πορτοκαλί σηματοδότη. Στην περίπτωση αυτή οι οδηγοί των οχημάτων πρέπει να παραχωρήσουν προτεραιότητα στους διερχόμενους της διάβασης πεζούς. Στις διαβάσεις Νο13 και Νο14 εξετάστηκε η διάσχιση της οδού από τους πεζούς με μια ή περισσότερες κινήσεις. Θεωρήθηκε βάση προγενέστερης γνώσης της λειτουργίας των διαβάσεων ότι δημιουργούνται πολλές κυκλοφοριακές εμπλοκές μεταξύ πεζών και οχημάτων, μειώνοντας την αντιληπτή τους οδική ασφάλεια (Eliou N and Galanis A, 2009). Αυτό οφείλεται τόσο στο πλάτος τους (7μ: δυο λωρίδες κίνησης οχημάτων), όσο και στον υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο των στρεφόντων οχημάτων (Πίνακας 9.1).

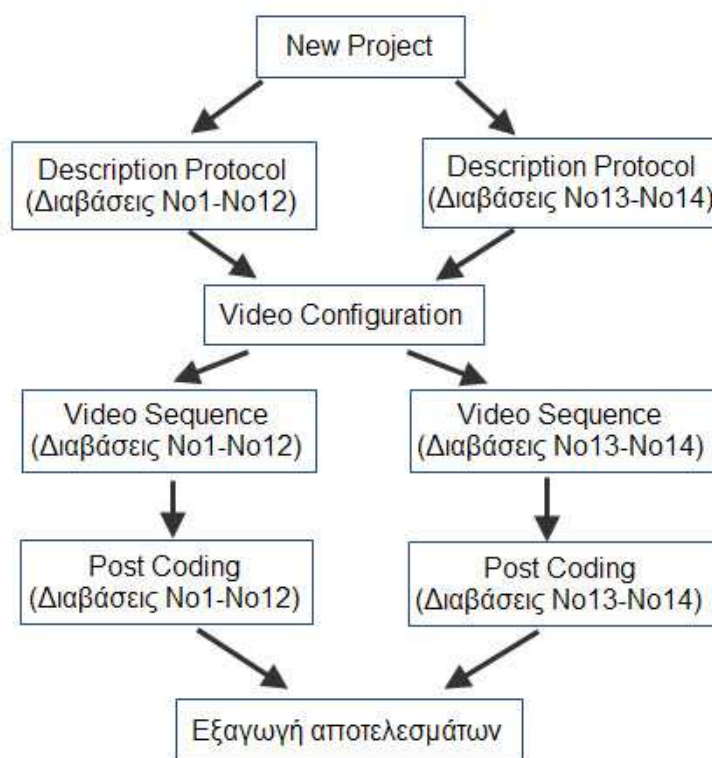
Η συλλογή των δεδομένων έγινε με τη χρήση βίντεο κάμερας μάρκας Sony. Η κάμερα τοποθετήθηκε σε τρίποδα απέναντι από την κάθε υπό εξέταση διάβαση σε κατάλληλη θέση, ώστε να παρέχεται πλήρης ορατότητα λήψης βίντεο. Για κάθε διάβαση συλλέχθηκαν δεδομένα βίντεο διάρκειας 30 λεπτών, εκτός από τις διαβάσεις Νο13 και Νο14 που η διάρκεια του βίντεο ήταν 45 λεπτά για την κάθε μια. Κατά τη διάρκεια της συλλογής του βίντεο λήφθηκαν επίσης ψηφιακές φωτογραφίες των διαβάσεων και καταγράφηκε το πλάτος της κάθε διάβασης. Μετά την ολοκλήρωση

της συλλογής των δεδομένων, τα δεδομένα εξήχθησαν από τη βίντεο κάμερα στον Η/Υ σε μορφή *avi, ώστε τα αρχεία να είναι συμβατά με το λογισμικό Captiv L2100.

Τα βήματα για την ανάλυση των δεδομένων ήταν τα εξής (Σχήμα 9.2):

- Δημιουργία του νέου αρχείου εργασίας (Project)
- Δημιουργία του πίνακα κατάταξης των πεζών (Description Protocol)
- Δημιουργία του αρχείου δεδομένων βίντεο (Video Configuration)
- Δημιουργία του αρχείου επεξεργασίας των βίντεο σύμφωνα με την κωδικοποίηση των πεζών (Video Sequence)
- Δημιουργία του αρχείου των αποτελεσμάτων της επεξεργασίας των βίντεο (Post Coding)
- Εξαγωγή των αποτελεσμάτων σε αρχείο excel

Σχήμα 9.2: Διάγραμμα ροής



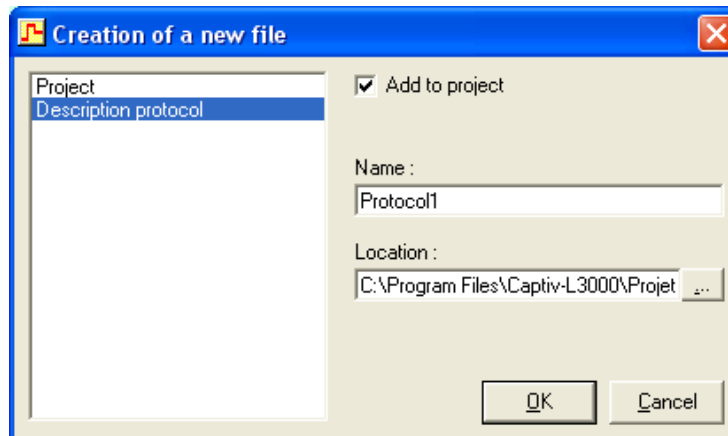
Το πρώτο βήμα για την ανάλυση των δεδομένων ήταν η δημιουργία ενός νέου αρχείου στο λογισμικό Captiv L2100, μέσω της διαδικασίας Menu: File\New. Για τη δημιουργία του νέου αρχείου (Project) έγιναν τα εξής βήματα:

- Επιλογή του αρχείου Project.

- Εισαγωγή του ονόματος του Project στη θέση Name.
- Αποθήκευση στην περιοχή C:\Program Files\Captiv L2100\Project.

Στη συνέχεια, ακολούθησε η δημιουργία του αρχείου Description Protocol File, με την ίδια διαδικασία που εφαρμόζεται για τη δημιουργία του Project (Σχήμα 9.3).

Σχήμα 9.3: Δημιουργία αρχείου



Εν συνεχεία, δημιουργήθηκε ένας πίνακας στον οποίο αναφέρονται όλες οι κατηγορίες και υποκατηγορίες για την επεξεργασία του βίντεο. Η συνοπτική κωδικοποίηση αναφέρεται στην πρώτη στήλη και η αναλυτική στη δεύτερη και τρίτη στήλη αντίστοιχα. Η κύρια κωδικοποίηση (κλάση) αναφέρεται στην τέταρτη στήλη. Στην τελευταία στήλη δεξιά επιλέγεται το χρώμα κάθε κατηγορίας. Στο Σχήμα 9.4, φαίνεται η κωδικοποίηση για τις διαβάσεις No1-No12, ενώ στα Σχήματα 9.5 και 9.6, η κωδικοποίηση των διαβάσεων No13 και No14. Συνοπτικά, φαίνεται η κωδικοποίηση των διαβάσεων No1-No12 στη γραμμή πληροφοριών (Σχήμα 9.7).

Στόχος ήταν η κατάταξη των πεζών ανάλογα με την ηλικία τους σε τρεις ηλικιακές ομάδες: 0-20, 20-50 και άνω των 50 ετών και με βάση το φύλο σε άνδρες και γυναίκες. Επιπλέον, οι πεζοί διαχωρίστηκαν σε όσους διασχίζουν την οδό με πράσινο σηματοδότη και με ερυθρό, παραβιάζοντας τον ΚΟΚ. Οι πεζοί θεωρούνται συνυπεύθυνοι σε τροχαίο ατύχημα που προκληθεί λόγω διάσχισης μιας οδού με ερυθρό σηματοδότη, καθώς σύμφωνα με τον ΚΟΚ ο πεζός θεωρείται ως «όχημα».

Βεβαίως και δύναται να αυξηθεί ο αριθμός των υπό μελέτη κατηγοριών. Το ερώτημα αυτό τέθηκε για την επιλογή των τριών ηλικιακών ομάδων πεζών, καθώς θα μπορούσαν να επιλεγθούν οι εξής τέσσερις: 0-20, 20-40, 40-60 και άνω των 60. Θεωρήθηκε ότι αξίζει να διερευνηθούν τρεις κύριες ηλικιακές ομάδες πεζών: οι νέοι κάτω των 20 ετών, οι ενήλικες 20-50 ετών και οι άνω των 50 ετών. Η επιλογή αυτή έγινε για δύο λόγους. Πρώτον ερευνητικούς, ώστε να εξεταστούν οι μεταξύ αυτών των τριών ηλικιακών κατηγοριών διαφορές. Δεύτερον πρακτικούς, διότι είναι πιο δύσκολο να προσδιοριστεί οπτικά μέσω βίντεο η ηλικία των πεζών, καθώς αυξάνεται η υποκειμενικότητα της κρίσης του ερευνητή. Η λεπτομερέστερη αποτύπωση των δημογραφικών χαρακτηριστικών συνεπάγεται κυρίως την εφαρμογή έρευνας ερωτηματολογίου μέσω προσωπικών συνεντεύξεων των πεζών στις διαβάσεις, κάτι που δεν κρίθηκε αναγκαίο για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας. Βεβαίως, σε μια επέκταση της παρούσας έρευνας σε μεγαλύτερο εύρος διαβάσεων της πόλης θα ήταν χρήσιμη η διενέργεια προσωπικών συνεντεύξεων των πεζών. Ακολουθώντας, παρατίθενται αναλυτικά οι κατηγορίες και υποκατηγορίες, όπως αυτές ορίστηκαν στο Description Protocol για τις διαβάσεις No1-No12:

Κύριες κατηγορίες

- 1 man: Άντρας ηλικίας από 0-20 ετών που διέρχεται με ερυθρό.
- 2 man: Άντρας ηλικίας από 20-50 ετών που διέρχεται με ερυθρό.
- 3 man: Άντρας ηλικίας άνω των 50 ετών που διέρχεται με ερυθρό.
- 1 woman: Γυναίκα ηλικίας από 0-20 ετών που διέρχεται με ερυθρό.
- 2 woman: Γυναίκα ηλικίας από 20-50 ετών που διέρχεται με ερυθρό.
- 3 woman: Γυναίκα ηλικίας άνω των 50 ετών που διέρχεται με ερυθρό.
- 4 man: Άντρας ηλικίας από 0-20 ετών που διέρχεται με πράσινο.
- 5 man: Άντρας ηλικίας από 20-50 ετών που διέρχεται με πράσινο.
- 6 man: Άντρας ηλικίας άνω των 50 ετών που διέρχεται με πράσινο.
- 4 woman: Γυναίκα ηλικίας από 0-20 ετών που διέρχεται με πράσινο.
- 5 woman: Γυναίκα ηλικίας από 20-50 ετών που διέρχεται με πράσινο.
- 6 woman: Γυναίκα ηλικίας άνω των 50 ετών που διέρχεται με πράσινο.

Υποκατηγορίες

- 020 man red start: Άντρας ηλικίας από 0-20 ετών ξεκινά τη διάσχιση της διάβασης με ερυθρό σηματοδότη.

- 020 man red stop: Άντρας ηλικίας από 0-20 ετών σταματάει τη διάσχιση της διάβασης με ερυθρό σηματοδότη.
- 2050 man red start: Άντρας ηλικίας από 20-50 ετών ξεκινά τη διάσχιση της διάβασης με ερυθρό σηματοδότη.
- 2050 man red stop: Άντρας ηλικίας από 20-50 ετών σταματάει τη διάσχιση της διάβασης με ερυθρό σηματοδότη.
- 50 over man red start: Άντρας ηλικίας από 50 και άνω ξεκινά τη διάσχιση της διάβασης με ερυθρό σηματοδότη.
- 50 over man red stop: Άντρας ηλικίας από 50 και άνω σταματάει τη διάσχιση της διάβασης με ερυθρό σηματοδότη.
- 50 over man green start: Άντρας ηλικίας από 50 και άνω ξεκινά τη διάσχιση της διάβασης με ερυθρό σηματοδότη.
- 020 man green stop: Άντρας ηλικίας από 0-20 ετών σταματάει να διασχίζει την διάβαση με πράσινο σηματοδότη.
- 2050 man green start: Άντρας ηλικίας από 20-50 ετών ξεκινά τη διάσχιση της διάβασης με ερυθρό σηματοδότη.
- 2050 man green stop: Άντρας ηλικίας από 20-50 ετών σταματάει να διασχίζει την διάβαση με πράσινο σηματοδότη.
- 50 over man green start: Άντρας ηλικίας από 50 και άνω ξεκινά τη διάσχιση της διάβασης με πράσινο σηματοδότη.
- 50 over man green stop: Άντρας ηλικίας από 50 και άνω σταματάει να διασχίζει την διάβαση με πράσινο σηματοδότη.
- 020 woman green start: Γυναίκα ηλικίας από 0-20 ετών ξεκινά τη διάσχιση της διάβασης με πράσινο σηματοδότη.
- 020 woman green stop: Γυναίκα ηλικίας από 0-20 ετών σταματάει να διασχίζει την διάβαση με πράσινο σηματοδότη.
- 2050 woman green start: Γυναίκα ηλικίας από 20-50 ετών ξεκινά τη διάσχιση της διάβασης με πράσινο σηματοδότη.
- 2050 woman green stop: Γυναίκα ηλικίας από 20-50 ετών σταματάει να διασχίζει την διάβαση με πράσινο σηματοδότη.
- 50 over woman green start: Γυναίκα ηλικίας από 50 και άνω ξεκινά τη διάσχιση της διάβασης με πράσινο σηματοδότη.
- 50 over woman green stop: Γυναίκα ηλικίας από 50 και άνω σταματάει να διασχίζει την διάβαση με πράσινο σηματοδότη.

Οι κύριες κατηγορίες για τις διαβάσεις Νο13 και Νο14 είναι ίδιες με τις αντίστοιχες κατηγορίες των διαβάσεων Νο1-Νο12, όπως αυτές ορίστηκαν στο Description Protocol (Σχήμα 9.4). Καθώς όμως εισέρχεται ο παράγοντας της διάσχισης της οδού από τον πεζό με μια ή δυο κινήσεις, οι υποκατηγορίες διπλασιάζονται. Επομένως, η κωδικοποίηση 020mg1s (020 man green 1 start) ορίζει έναν άντρα ηλικίας 0-20 ετών που ξεκινά τη διάσχιση της οδού με πράσινο σηματοδότη και με μια κίνηση και η κωδικοποίηση 020mg2s (020 man green 2 start) αντίστοιχα με δυο κινήσεις, καθώς σταμάτησε εντός της διάβασης λόγω κυκλοφοριακής εμπλοκής με στρέφοντα όχημα (Σχήματα 9.5 και 9.6).

Σχήμα 9.4: Πίνακας κατάταξης (κατηγοριοποίηση πεζών) με βάση το Description Protocol (διαβάσεις Νο1-Νο12)

Code	Coding	Recoding	Class	Init	P	C
020mrs	020 man red start	020 man red start	1 man			
020mrt	020 man red stop	020 man red stop	1 man			
2050mrs	2050 man red start	2050 man red start	2 man			
2050mrt	2050 man red stop	2050 man red stop	2 man			
50mrs	50 man red start	50 man red start	3 man			
50mrt	50 man red stop	50 man red stop	3 man			
020mgs	020 man green start	020 man green start	4 man			
020mgt	020 man green stop	020 man green stop	4 man			
2050mgs	2050 man green start	2050 man green start	5 man			
2050mgt	2050 man green stop	2050 man green stop	5 man			
50mgs	50 man green start	50 man green start	6 man			
50mgt	50 man green stop	50 man green stop	6 man			
020wrs	020 woman red start	020 woman red start	1 woman			
020wrt	020 woman red stop	020 woman red stop	1 woman			
2050wrs	2050 woman red start	2050 woman red start	2 woman			
2050wrt	2050 woman red stop	2050 woman red stop	2 woman			
50wrs	50 woman red start	50 woman red start	3 woman			
50wrt	50 woman red stop	50 woman red stop	3 woman			
020wgs	020 woman green start	020 woman green start	4 woman			
020wgt	020 woman green stop	020 woman green stop	4 woman			
2050wgs	2050 woman green start	2050 woman green start	5 woman			
2050wgt	2050 woman green stop	2050 woman green stop	5 woman			
50wgs	50 woman green start	50 woman green start	6 woman			
50wgt	50 woman green stop	50 woman green stop	6 woman			

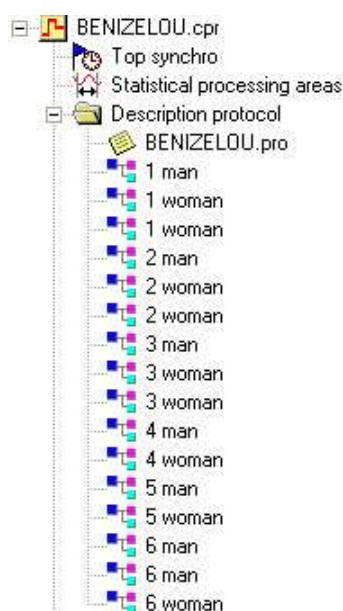
Σχήμα 9.5: Πίνακας κατάταξης (κατηγοριοποίησης πεζών με βάση το Description Protocol (διαβάσεις Νο13-Νο14), (codes 020mr1s έως 020wr1t)

Code	Coding	Recoding	Class	Init	P	C
020mr1s	020 man red 1 start	020 man red 1 start	1 man			
020mr1t	020 man red 1 stop	020 man red 1 stop	1 man			
020mr2s	020 man red 2 start	020 man red 2 start	2 man			
020mr2t	020 man red 2 stop	020 man red 2 stop	2 man			
2050mr1s	2050 man red 1 start	2050 man red 1 start	3 man			
2050mr1t	2050 man red 1 stop	2050 man red 1 stop	3 man			
2050mr2s	2050 man red 2 start	2050 man red 2 start	4 man			
2050mr2t	2050 man red 2 stop	2050 man red 2 stop	4 man			
50mr1s	50 man red 1 start	50 man red 1 start	5 man			
50mr1t	50 man red 1 stop	50 man red 1 stop	5 man			
50mr2s	50 man red 2 start	50 man red 2 start	6 man			
50mr2t	50 man red 2 stop	50 man red 2 stop	6 man			
020mg1s	020 man green 1 start	020 man green 1 start	7 man			
020mg1t	020 man green 1 stop	020 man green 1 stop	7 man			
020mg2s	020 man green 2 start	020 man green 2 start	8 man			
020mg2t	020 man green 2 stop	020 man green 2 stop	8 man			
2050mg1s	2050 man green 1 start	2050 man green 1 start	9 man			
2050mg1t	2050 man green 1 stop	2050 man green 1 stop	9 man			
2050mg2s	2050 man green 2 start	2050 man green 2 start	10 man			
2050mg2t	2050 man green 2 stop	2050 man green 2 stop	10 man			
50mg1s	50 man green 1 start	50 man green 1 start	11 man			
50mg1t	50 man green 1 stop	50 man green 1 stop	11 man			
50mg2s	50 man green 2 start	50 man green 2 start	12 man			
50mg2t	50 man green 2 stop	50 man green 2 stop	12 man			
020wr1s	020 woman red 1 start	020 woman red 1 start	1 woman			

Σχήμα 9.6: Πίνακας κατάταξης (κατηγοριοποίησης πεζών) με βάση το Description Protocol (διαβάσεις Νο13-Νο14), (codes 50mg2t έως 50wg2t)

Code	Coding	Recoding	Class	Init	P	C
50mg2t	50 man green 2 stop	50 man green 2 stop	12 man			
020wr1s	020 woman red 1 start	020 woman red 1 start	1 woman			
020wr1t	020 woman red 1 stop	020 woman red 1 stop	1 woman			
020wr2s	020 woman red 2 start	020 woman red 2 start	2 woman			
020wr2t	020 woman red 2 stop	020 woman red 2 stop	2 woman			
2050wr1s	2050 woman red 1 start	2050 woman red 1 start	3 woman			
2050wr1t	2050 woman red 1 stop	2050 woman red 1 stop	3 woman			
2050wr2s	2050 woman red 2 start	2050 woman red 2 start	4 woman			
2050wr2t	2050 woman red 2 stop	2050 woman red 2 stop	4 woman			
50wrs	50 woman red 1 start	50 woman red 1 start	5 woman			
50wrt	50 woman red 1 stop	50 woman red 1 stop	5 woman			
50wr2s	50 woman red 2 start	50 woman red 2 start	6 woman			
50wr2t	50 woman red 2 stop	50 woman red 2 stop	6 woman			
020wg1s	020 woman green 1 start	020 woman green 1 start	7 woman			
020wg1t	020 woman green 1 stop	020 woman green 1 stop	7 woman			
020wg2s	020 woman green 2 start	020 woman green 2 start	8 woman			
020wg2t	020 woman green 2 stop	020 woman green 2 stop	8 woman			
2050wg1s	2050 woman green 1 start	2050 woman green 1 start	9 woman			
2050wg1t	2050 woman green 1 stop	2050 woman green 1 stop	9 woman			
2050wg2s	2050 woman green 2 start	2050 woman green 2 start	10 woman			
2050wg2t	2050 woman green 2 stop	2050 woman green 2 stop	10 woman			
50wg1s	50 woman green 1 start	50 woman green 1 start	11 woman			
50wg1t	50 woman green 1 stop	50 woman green 1 stop	11 woman			
50wg2s	50 woman green 2 start	50 woman green 2 start	12 woman			
50wg2t	50 woman green 2 stop	50 woman green 2 stop	12 woman			

Σχήμα 9.7: Γραμμή πληροφοριών του αρχείου

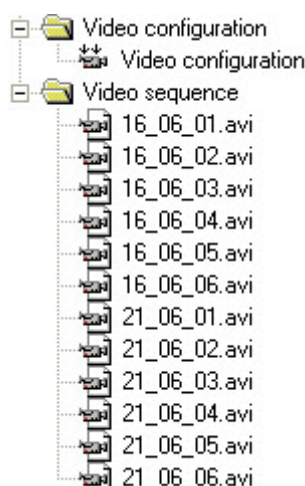


Μετά την ολοκλήρωση της κωδικοποίησης των στοιχείων και τη δημιουργία του Description Protocol ακολούθησε η δημιουργία του αρχείου Video Configuration (Σχήμα 9.8). Το αρχείο αυτό δημιουργείται όταν εισαχθεί στο συγκεκριμένο Project το προς αναπαραγωγή βίντεο. Μετά την εισαγωγή του βίντεο δημιουργείται στη γραμμή πληροφοριών η αντίστοιχη αναφορά (Σχήμα 9.9).

Σχήμα 9.8: Εικόνα Video Configuration

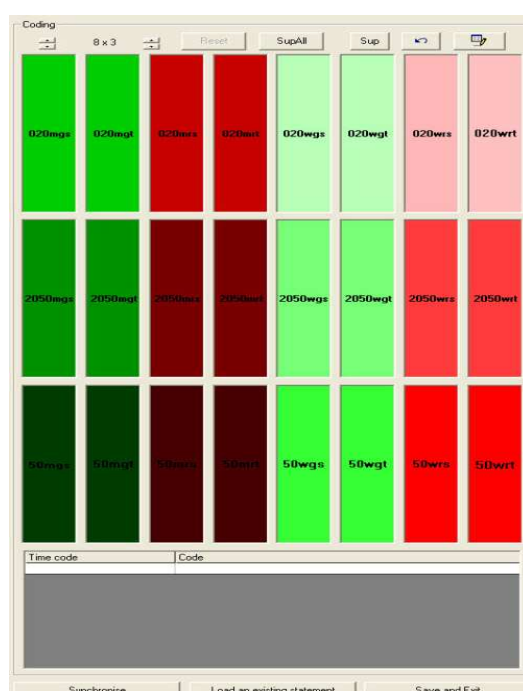
Description	File	Start time	End time	Duration	Fps	Top synchro	C
16_06_01	G:\VIDEOS_PHD_1\16_06_01.	27/11/2010 08:12:52.671	27/11/2010 08:27:56.991	00:15:04.320	25		
16_06_02	G:\VIDEOS_PHD_1\16_06_02.	27/11/2010 08:13:21.562	27/11/2010 08:28:32.481	00:15:10.919	25		
16_06_03	G:\VIDEOS_PHD_1\16_06_03.	27/11/2010 08:13:21.921	27/11/2010 08:28:30.200	00:15:08.279	25		
16_06_04	G:\VIDEOS_PHD_1\16_06_04.	27/11/2010 08:13:22.281	27/11/2010 08:29:03.401	00:15:41.120	25		
16_06_05	G:\VIDEOS_PHD_1\16_06_05.	27/11/2010 08:13:22.687	27/11/2010 08:29:26.807	00:16:04.120	25		
16_06_06	G:\VIDEOS_PHD_1\16_06_06.	27/11/2010 08:13:21.156	27/11/2010 08:29:52.476	00:16:31.320	25		
21_06_01	G:\VIDEOS_PHD_1\21_06_01.	27/11/2010 08:13:47.031	27/11/2010 08:28:50.550	00:15:03.519	25		
21_06_02	G:\VIDEOS_PHD_1\21_06_02.	27/11/2010 08:13:47.375	27/11/2010 08:28:52.215	00:15:04.840	25		
21_06_03	G:\VIDEOS_PHD_1\21_06_03.	27/11/2010 08:13:47.859	27/11/2010 08:29:50.859	00:16:03.000	25		
21_06_04	G:\VIDEOS_PHD_1\21_06_04.	27/11/2010 08:13:48.234	27/11/2010 08:28:58.434	00:15:10.200	25		
21_06_05	G:\VIDEOS_PHD_1\21_06_05.	27/11/2010 08:13:48.703	27/11/2010 08:28:55.303	00:15:06.600	25		
21_06_06	G:\VIDEOS_PHD_1\21_06_06.	27/11/2010 08:13:46.625	27/11/2010 08:29:05.024	00:15:18.399	25		

Σχήμα 9.9: Εικόνα λίστας πληροφοριών για το Video Configuration



Στη συνέχεια, ακολούθησε η δημιουργία του αρχείου Video Sequence που αναφέρει όλα τα βίντεο που περιλαμβάνονται στο Project. Τότε, εμφανίζεται στην επιφάνεια εργασίας ένα «παράθυρο» το οποίο περιλαμβάνει στην αριστερή πλευρά το βίντεο που έχει φορτωθεί προς αναπαραγωγή και ανάλυση. Στη δεξιά πλευρά απεικονίζονται όλες τις κατηγορίες που έχουν οριστεί στο αρχείο Description Protocol, υπό τη μορφή «κουμπιών» και με αντίστοιχους χρωματισμούς. Η διάταξη των κατηγοριών και η επιλογή των χρωμάτων είναι πολύ σημαντική, ώστε να διευκολύνει τον ερευνητή κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής του βίντεο. Στο Σχήμα 9.10, παρουσιάζεται το παράθυρο Video Sequence με όλες τις κατηγορίες που αντιστοιχούν στην εξέταση των διαβάσεων No1-No12. Είναι ενδεικτική η χρωματική ιεράρχηση όπου με πράσινο σημαίνονται οι κατηγορίες διάσχισης της οδούς με πράσινο σηματοδότη και με κόκκινο αντίστοιχα με ερυθρό σηματοδότη. Για τους άντρες έχουν επιλεγθεί βαθύτεροι χρωματικοί τόνοι έναντι των γυναικών. Η τονικότητα των χρωμάτων διαχωρίζεται επίσης με βάση τις ηλικίες των πεζών. Οι νέοι έχουν ηπιότερους χρωματικούς τόνους και οι μεγαλύτερης ηλικιακής ομάδας εντονότερους. Στο Σχήμα 9.11, παρουσιάζεται το παράθυρο Video Sequence για τις διαβάσεις No13 και No14 αντίστοιχα, όπου αντιστοιχεί πλέον διπλάσιος αριθμός υποκατηγοριών βάση της κωδικοποίησης του Description Protocol (Σχήματα 9.5 και 9.6).

Σχήμα 9.10: Δεξιό τμήμα παραθύρου *Video Sequence* (διαβάσεις Νο1-Νο12)



Σχήμα 9.11: Δεξιό τμήμα παραθύρου *Video Sequence* (διαβάσεις Νο13,Νο14)



Κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής του βίντεο, μόλις ένας πεζός εντοπιστεί να ξεκινά και να τερματίζει τη διάσχιση της οδού, ενεργοποιούνται από τον ερευνητή τα αντίστοιχα κουμπιά έναρξης και λήξης, ώστε να καταγραφεί το συμβάν. Ο ερευνητής μπορεί να εξετάσει μεγάλο αριθμό κινήσεων πεζών με μεγάλη ακρίβεια. Μόλις ολοκληρωθεί η εξέταση της κίνησης ενός πεζού, ο ερευνητής μεταφέρει το βίντεο στη συγκεκριμένη χρονική στιγμή που επιλέγει για να εξετάσει έναν επόμενο πεζό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα όλες οι μετρήσεις να είναι διακριτές μεταξύ τους, καθώς ορίζονται από συγκεκριμένη ταυτότητα χρόνου έναρξης και λήξης της κάθε κίνησης πεζού. Με τη χρήση της εντολής “synchronize” ο ερευνητής μπορεί να θέσει το βίντεο σε αναπαραγωγή σε επιλεγμένη χρονική στιγμή ενός συμβάντος. Επιπλέον, με τη χρήση του “pause” σταματά η αναπαραγωγή του βίντεο. Επίσης, είναι δυνατή η αυξομείωση της ταχύτητας αναπαραγωγής του βίντεο, έχοντας ως προκαθορισμένη τιμή την 1.0, όπως και επιλέχθηκε για την παρούσα έρευνα. Μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης, τα αποτελέσματα αποθηκεύτηκαν (save) και εξήχθησαν (exit) στο αρχείο “Post Coding”. Ο πίνακας “Post Coding” (Σχήμα 9.12) είναι ουσιαστικά το αποτέλεσμα της ανάλυσης, όπου μεταφέρονται όλες οι καταγραφές που δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής του βίντεο και περιλαμβάνονται τα ακόλουθα στοιχεία σε στήλες:

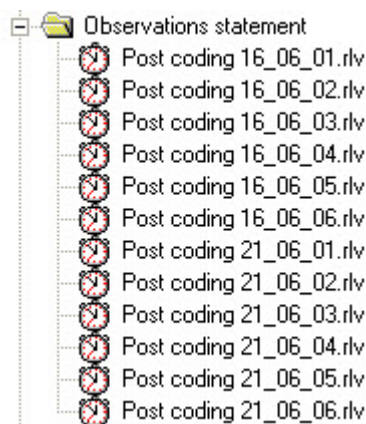
- Χρονική στιγμή καταγραφής της κίνησης κάθε πεζού: ημερομηνία και χρόνος με ακρίβεια χιλιοστού δευτερολέπτου.
- Συντομογραφία της κωδικοποίησης κάθε υποκατηγορίας (code).
- Αναλυτική παρουσίαση της κωδικοποίησης κάθε υποκατηγορίας (coding).
- Επαναληπτική παρουσίαση της κωδικοποίησης κάθε υποκατηγορίας (recoding)
- Κωδικοποίησης των κύριων κατηγοριών ή κλάσεων (class).

Τέλος, στη στήλη πληροφοριών εμφανίζεται μια λίστα με όλα τα αρχεία Post Coding που έχουν δημιουργηθεί ύστερα από την επεξεργασία των αντίστοιχων βίντεο (Σχήμα 9.13). Πρέπει να αναφερθεί και να τονιστεί ότι σε κανένα στάδιο της έρευνας δεν πρέπει να αλλάζει η αρχική ονομασία των αρχείων βίντεο, καθώς δεν είναι δυνατόν το πρόγραμμα να τα αναπαράγει.

Σχήμα 9.12: Αρχείο Post Coding (διαβάσεις No1-No12)

Time code	Code	Coding	Recoding	Class
27/11/2010 08:13:16.761	50mgs	50 man green start	50 man green start	6 man
27/11/2010 08:13:21.286	50mgt	50 man green stop	50 man green stop	6 man
27/11/2010 08:13:24.129	2050wgs	2050 woman green start	2050 woman green start	5 woman
27/11/2010 08:13:29.333	2050wgt	2050 woman green stop	2050 woman green stop	5 woman
27/11/2010 08:13:39.490	020wgs	020 woman green start	020 woman green start	4 woman
27/11/2010 08:13:43.963	020wgt	020 woman green stop	020 woman green stop	4 woman
27/11/2010 08:13:49.179	50mgs	50 man green start	50 man green start	6 man
27/11/2010 08:13:52.763	50wgs	50 woman green start	50 woman green start	6 woman
27/11/2010 08:13:54.374	50mgt	50 man green stop	50 man green stop	6 man
27/11/2010 08:13:57.973	50wgt	50 woman green stop	50 woman green stop	6 woman
27/11/2010 08:14:30.998	50mrs	50 man red start	50 man red start	3 man
27/11/2010 08:14:31.661	50wrs	50 woman red start	50 woman red start	3 woman
27/11/2010 08:14:33.496	50mrs	50 man red stop	50 man red stop	3 man
27/11/2010 08:14:35.039	50mrt	50 man red stop	50 man red stop	3 man
27/11/2010 08:14:36.535	50wgt	50 woman green stop	50 woman green stop	6 woman
27/11/2010 08:14:37.853	50mrt	50 man red stop	50 man red stop	3 man
27/11/2010 08:14:55.239	50wgs	50 woman green start	50 woman green start	6 woman
27/11/2010 08:14:55.239	50wgs	50 woman green start	50 woman green start	6 woman
27/11/2010 08:15:01.337	50wgt	50 woman green stop	50 woman green stop	6 woman
27/11/2010 08:15:01.337	50wgt	50 woman green stop	50 woman green stop	6 woman
27/11/2010 08:15:01.337	2050wgs	2050 woman green start	2050 woman green start	5 woman
27/11/2010 08:15:06.416	2050wgt	2050 woman green stop	2050 woman green stop	5 woman
27/11/2010 08:17:15.994	020mgs	020 man green start	020 man green start	4 man
27/11/2010 08:17:17.088	2050wgs	2050 woman green start	2050 woman green start	5 woman
27/11/2010 08:17:19.799	020mgt	020 man green stop	020 man green stop	4 man
27/11/2010 08:17:22.104	2050wgt	2050 woman green stop	2050 woman green stop	5 woman

Σχήμα 9.13: Στήλη πληροφοριών Post Coding



Μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης και τη δημιουργία όλων των αρχείων Post Coding, ακολούθησε η εξαγωγή των αποτελεσμάτων σε αρχείο Excel, καθώς το λογισμικό Captiv L2100 παρέχει περιορισμένη δυνατότητα στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων.

9.2.5. Αποτελέσματα

Μετά από την ολοκλήρωση της συλλογής και της επεξεργασίας των δεδομένων ακολουθεί η παράθεση και σχολιασμός των αποτελεσμάτων της εξέτασης της συμπεριφοράς διάσχισης των οδών από τους πεζούς. Στον Πίνακα 9.1, παρουσιάζεται ο κυκλοφοριακός φόρτος των οχημάτων που διέρχονται από τις υπό μελέτη διαβάσεις για χρονικό διάστημα μιας ώρας (1hr), κατά τη διάρκεια συλλογής των δεδομένων. Παρατηρείται ότι ο κυκλοφοριακός φόρτος των οχημάτων είναι παρόμοιος στις διαβάσεις Νο1-Νο4 και Νο7-Νο10, οι οποίες βρίσκονται κατά μήκος των συλλεκτήριων οδών Γαλλίας και 28^{ης} Οκτωβρίου. Οι διαβάσεις Νο5-Νο6 και Νο11-Νο12 οι οποίες βρίσκονται κατά μήκος των κύριων οδών Δημητριάδος και Ιάσονος έχουν παρόμοιο κυκλοφοριακό φόρτο οχημάτων και τριπλάσιο έναντι των υπολοίπων. Ενδιαφέρον παρουσιάζει ο κυκλοφοριακός φόρτος των διαβάσεων Νο13 και Νο14 που αποτελεί το ήμισυ (50%) των διαβάσεων Νο11 και Νο12 αντίστοιχα. Επομένως, συμπεραίνεται ότι ο κύριος κυκλοφοριακός φόρτος των οχημάτων κινείται κατά μήκος των οδών Δημητριάδος και Ιάσονος. Αυτές οι οδοί αποτελούν τις κύριες αρτηρίες που εξυπηρετούν τη διαμπερή κίνηση των οχημάτων, διερχόμενες του κέντρου της πόλης του Βόλου.

Στον Πίνακα 9.2, παρουσιάζεται η χρονική διάρκεια της πράσινης και κόκκινης φάσης σηματοδότησης για τις υπό μελέτη διαβάσεις και ως ποσοστά εμφανίζονται αντίστοιχα στο Σχήμα 9.14. Οι διαβάσεις Νο1 και Νο2 βρίσκονται επί της οδού Γ. Καρτάλη (Γαλλίας) στη διασταύρωση με την οδό Ελ. Βενιζέλου και οι διαβάσεις Νο7 και Νο8 στη διασταύρωση με την οδό Κ. Καρτάλη. Οι οδοί Ελ. Βενιζέλου και Κ. Καρτάλη είναι κεντρικές αρτηρίες της πόλης και η οδός Γ. Καρτάλη (Γαλλίας) είναι συλλεκτήρια αρτηρία. Για τις διαβάσεις Νο1 και Νο2, ο χρόνος της πράσινης φάσης είναι 45sec και της κόκκινης 25sec. Αντίστοιχα, είναι 50sec και 25sec για τις διαβάσεις Νο7 και Νο8. Επομένως, σε αυτές τις διαβάσεις οι πεζοί έχουν αυξημένο χρόνο για τη διάσχιση της οδού με πράσινο σηματοδότη. Οι διαβάσεις Νο3 και Νο4 βρίσκονται επί την οδού 28^{ης} Οκτωβρίου στη διασταύρωση με την οδό Ελ. Βενιζέλου και οι διαβάσεις Νο9 και Νο10 στη διασταύρωση με την οδό Κ. Καρτάλη. Η οδός 28^{ης} Οκτωβρίου είναι επίσης συλλεκτήρια αρτηρία. Για τις διαβάσεις Νο3 και Νο4, η χρονική διάρκεια της πράσινης φάσης σηματοδότησης είναι 45sec και της κόκκινης 25sec. Αντίστοιχα, είναι 30sec και 25sec για τις διαβάσεις Νο9 και Νο10. Επομένως,

και σε αυτές τις διαβάσεις οι πεζοί έχουν αυξημένο χρόνο για τη διάσχιση της οδού με πράσινο σηματοδότη. Παρατηρήθηκε ότι σε όλες τις διαβάσεις των συλλεκτήριων αρτηριών σε σχέση με τις κύριες, υπερισχύει ο χρόνος της πράσινης έναντι της κόκκινης φάσης σηματοδότησης σε αναλογία περί του 65%-35%. Δίνεται έτσι έμφαση στην εξυπηρέτηση της ροής των οχημάτων κατά μήκος της κύριας αρτηρίας.

Οι διαβάσεις Νο5 και Νο6 βρίσκονται στις διασταυρώσεις της οδού Ελ. Βενιζέλου με τις οδούς Δημητριάδος και Ιάσονος αντίστοιχα. Και για τις δυο διαβάσεις η χρονική διάρκεια της πράσινης φάσης του σηματοδότη είναι 30sec και της κόκκινης 40sec, δίνοντας έτσι έμφαση στην εξυπηρέτηση της ροής των οχημάτων. Οι διαβάσεις Νο11 και Νο12 βρίσκονται στις διασταυρώσεις των οδών Δημητριάδος και Ιάσονος με την οδό Κ. Καρτάλη αντίστοιχα. Για τη διάβαση Νο11, η χρονική διάρκεια της πράσινης φάσης του σηματοδότη είναι 35sec και της κόκκινης επίσης 35sec, ενώ για τη διάβαση Νο12 είναι 25sec και 45sec αντίστοιχα, δίνοντας έμφαση στην εξυπηρέτηση της ροής των οχημάτων.

Οι διαβάσεις Νο13 και Νο14 βρίσκονται στις διασταυρώσεις της οδού Κ.Καρτάλη με τις οδούς Δημητριάδος και Ιάσονος αντίστοιχα. Το κύριο χαρακτηριστικό αυτών των διαβάσεων είναι η μεικτή φάση του φωτεινού σηματοδότη των πεζών και αντίστοιχα των στρεφόντων οχημάτων από τις οδούς Δημητριάδος και Ιάσονος προς την οδό Κ.Καρτάλη αντίστοιχα. Στην περίπτωση αυτή τα στρέφοντα οχήματα έχουν αναλάμπων πορτοκαλί σηματοδότη και οι πεζοί πράσινο σηματοδότη στη διάβαση Νο13 και αναλάμπων πράσινο σηματοδότη στη Νο14. Επομένως, οι οδηγοί των οχημάτων πρέπει να παραχωρήσουν προτεραιότητα στους πεζούς, κάτι που δε συμβαίνει στην πλειοψηφία των περιπτώσεων με αποτέλεσμα οι πεζοί να σταματούν εντός της διάβασης. Για την περίπτωση αυτή προστέθηκε στην κωδικοποίηση μια ακόμα παράμετρος, αυτή της διάσχισης της οδού από τον πεζό με μια ή δύο κινήσεις. Η χρονική διάρκεια του αναλάμποντος πράσινου σηματοδότη είναι 40sec και του κόκκινου 30sec, διευκολύνοντας έτσι την κίνηση των πεζών.

Οι διαβάσεις Νο13 και Νο14 εξετάστηκαν και σε προγενέστερη έρευνα που εκπονήθηκε πάλι με τη λήψη δεδομένων με βίντεο κάμερα, αλλά χωρίς την ανάλυση με το λογισμικό Captiv (Eliou N and Galanis A, 2009). Η εξέταση των δεδομένων έγινε με απλή αναπαραγωγή του βίντεο και με καταγραφή των στοιχείων κάθε

μέτρησης απευθείας στο excel. Η εξέταση της κίνησης των πεζών με αυτή τη μέθοδο αποδείχθηκε αρκετά κοπιώδης και με χαμηλή αξιοπιστία, τόσο όσον αφορά τον υπολογισμό του χρόνου διάσχισης της οδού για τον κάθε πεζό, όσο και της δυνατότητας ελέγχου της κάθε εγγραφής. Επιπλέον, η δυνατότητα προτυποποίησης της έρευνας μέσω του excel αποδείχθηκε ανεπαρκής για εφαρμογή σε μελλοντικές έρευνες. Τέλος, συγκρίνοντας το χρόνο ανάλυσης των δεδομένων, αποδείχθηκε ότι η χρήση του Cartiv απαιτεί περί του 30% του συμβατικού χρόνου ανάλυσης για τις εν λόγω διαβάσεις. Αποδείχθηκε ότι όσο αυξάνεται ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών και η συνθετότητα των κινήσεων των πεζών, το Cartiv βοηθά αναλογικά τον ερευνητή. Η εξέταση δεδομένων βίντεο διάρκειας 15min με τη χρήση του Cartiv διήρκησε περί τα 30min, χωρίς ο ερευνητής να κουραστεί ιδιαίτερα ή να μειωθεί η αξιοπιστία της εργασίας του. Μερικά από τα σημαντικότερα συμπεράσματα της εν λόγω έρευνας ήταν τα εξής:

- Το 35% περίπου των πεζών στις διαβάσεις περίμεναν να διασχίσουν την οδό επί του οδοστρώματος και όχι επί του πεζοδρομίου.
- Το 40% περίπου των πεζών διέσχιζαν τις οδούς με ερυθρό σηματοδότη.
- Ο μέσος χρόνος διάσχισης των διαβάσεων ήταν 6sec ($V=1,16\text{m/sec}$)
- Το 90% των οδηγών δεν παραχωρούσαν προτεραιότητα στους πεζούς εντός των διαβάσεων όταν οι πεζοί διασχίζουν την οδό με αναλάμπων πράσινο σηματοδότη.

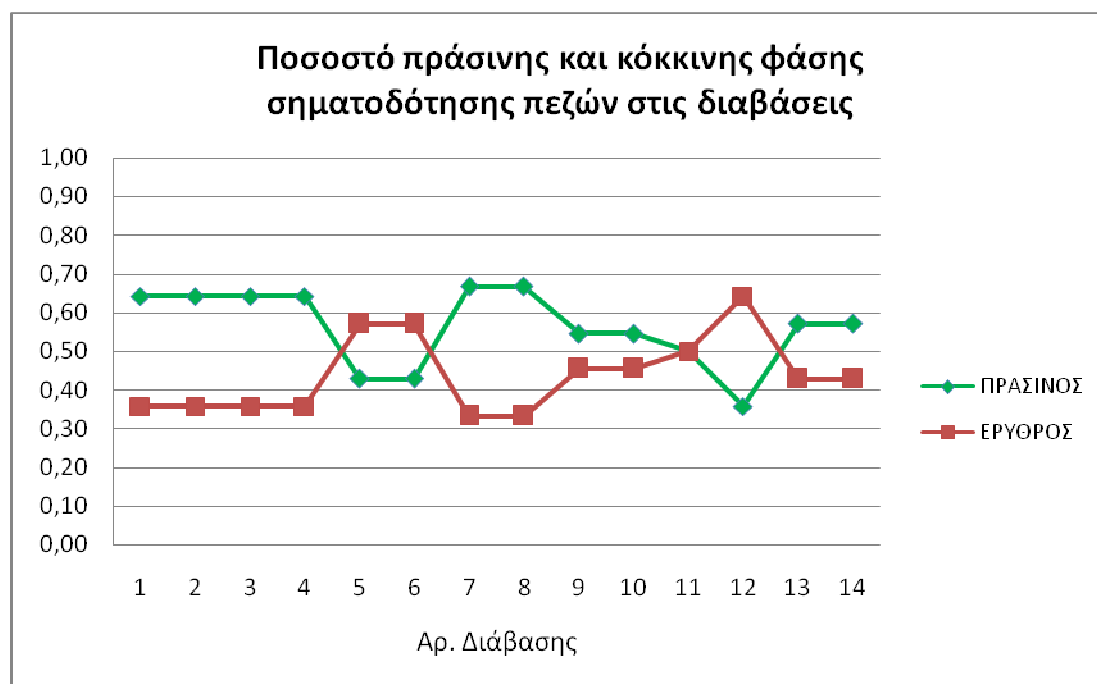
Πίνακας 9.1: Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων που διέρχονται τις διαβάσεις

ΦΟΡΤΟΣ (1hr)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IX	360	348	108	168	1176	924	312	288	384	408	1044	1212	588	576
ΔΙΚΥΚΛΑ	180	120	120	108	576	240	96	180	60	48	468	456	168	276
ΠΟΔΗΛΑΤΑ	24	36	12	12	36	24	24	36	12	24	12	24	24	12
BAPEA	0	0	0	0	48	60	0	0	12	12	48	72	48	48

Πίνακας 9.2: Διάρκεια πράσινης και κόκκινης φάσης σηματοδότησης πεζών

TIME (sec)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
GREEN	45	45	45	45	30	30	50	50	30	30	35	25	40	40
RED	25	25	25	25	40	40	25	25	25	25	35	45	30	30
SUM	70	70	70	70	70	70	75	75	55	55	70	70	70	70
%GREEN	0,64	0,64	0,64	0,64	0,43	0,43	0,67	0,67	0,55	0,55	0,50	0,36	0,57	0,57
%RED	0,36	0,36	0,36	0,36	0,57	0,57	0,33	0,33	0,45	0,45	0,50	0,64	0,43	0,43

Σχήμα 9.14: Ποσοστό πράσινης και κόκκινης φάσης σηματοδότησης πεζών



Στους Πίνακες 9.3 και 9.4, παρουσιάζεται αναλυτικά το μέγεθος του δείγματος των πεζών και η κατανομή τους με βάση την ηλικία, το φύλο και του τρόπου διάσχισης της οδού. Για τις διαβάσεις Νο1-Νο12 αποτελεί τον κυκλοφοριακό φόρτο των πεζών για χρονική διάρκεια 30min, ενώ για τις διαβάσεις Νο13 και Νο14 για χρονική διάρκεια 45min. Παρατηρείται ότι ο κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών είναι σχετικά σταθερός περί τους 100 πεζούς ανά 30min, με εξαίρεση τις διαβάσεις Νο11 και Νο12 όπου αυξάνεται σε 180 πεζούς ανά 30min, παρουσιάζοντας μια τάση αυξημένης κίνησης πεζών στη δεξιά πλευρά των οδικών τμημάτων της οδού Κ.Καρτάλη.

Πίνακας 9.3: Μέγεθος και κατανομή δείγματος πεζών

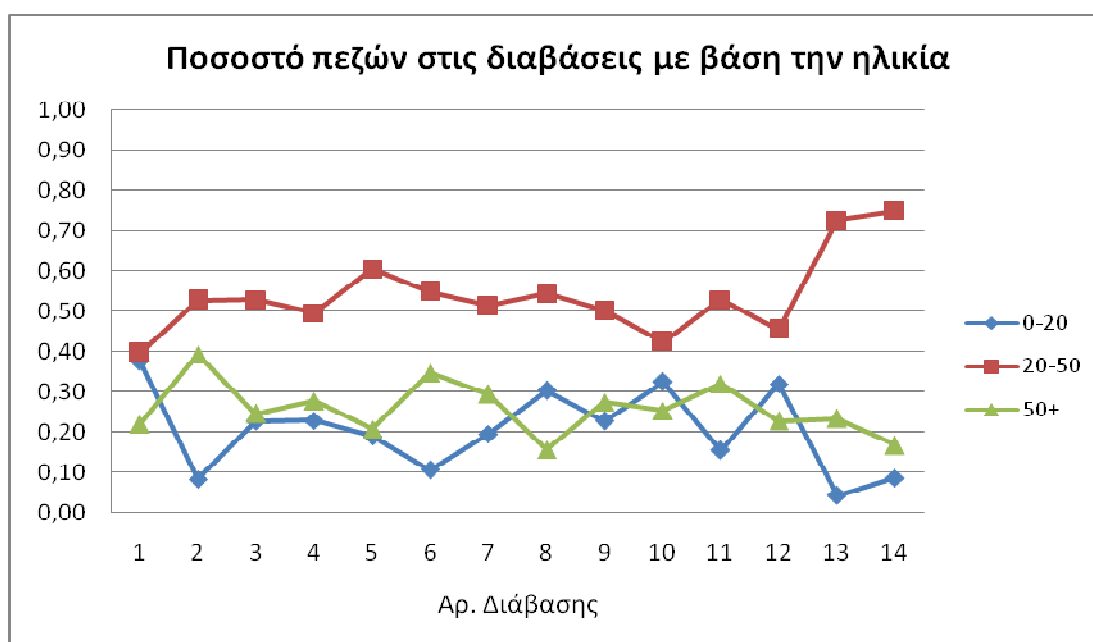
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	SUM
0-20	36	8	12	24	21	11	16	39	19	59	28	31	8	15	327
20-50	38	51	28	52	67	57	42	70	42	77	96	44	137	130	931
50+	21	38	13	29	23	36	24	20	23	46	58	22	44	29	426
MEN	34	40	19	46	37	50	36	36	38	74	87	32	85	70	684
WOMEN	62	57	34	59	74	54	46	93	46	108	95	65	104	104	1001
RED	8	27	14	23	9	17	13	18	18	23	11	4	44	51	280
GREEN	88	70	39	82	102	87	69	111	66	159	171	93	145	123	1405
ONE													171	166	337
TWO													18	8	26
SUM	96	97	53	105	111	104	82	129	84	182	182	97	189	174	1685

Πίνακας 9.4: Ποσοστιαία κατανομή δείγματος πεζών

N%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	ΜΟ
0-20	0,38	0,08	0,23	0,23	0,19	0,11	0,20	0,30	0,23	0,32	0,15	0,32	0,04	0,09	0,20
20-50	0,40	0,53	0,53	0,50	0,60	0,55	0,51	0,54	0,50	0,42	0,53	0,45	0,72	0,75	0,54
50+	0,22	0,39	0,25	0,28	0,21	0,35	0,29	0,16	0,27	0,25	0,32	0,23	0,23	0,17	0,26
MEN	0,35	0,41	0,36	0,44	0,33	0,48	0,44	0,28	0,45	0,41	0,48	0,33	0,45	0,40	0,40
WOMEN	0,65	0,59	0,64	0,56	0,67	0,52	0,56	0,72	0,55	0,59	0,52	0,67	0,55	0,60	0,60
RED	0,08	0,28	0,26	0,22	0,08	0,16	0,16	0,14	0,21	0,13	0,06	0,04	0,23	0,29	0,17
GREEN	0,92	0,72	0,74	0,78	0,92	0,84	0,84	0,86	0,79	0,87	0,94	0,96	0,77	0,71	0,83
SUM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 9.14, στις διαβάσεις Νο1-Νο12 η σύνθεση των πεζών με βάση την ηλικία είναι σχετικά σταθερή. Συγκεκριμένα, η κύρια ηλικιακή ομάδα είναι οι πεζοί ηλικίας 20-50 ετών, που αντιπροσωπεύουν το 50% του συνολικού δείγματος. Τόσο οι νέοι κάτω των 20 ετών, όσο και οι μεγαλύτερης ηλικίας άνω των 50 ετών πεζοί, αποτελούν το 25% του δείγματος αντίστοιχα. Στις διαβάσεις Νο13 και Νο14, η σύνθεση του δείγματος αλλάζει δραματικά με την υπερισχύουσα ηλικιακή ομάδα σε ποσοστό 73% τους πεζούς ηλικίας 20-50 ετών. Οι νέοι κάτω των 20 ετών αποτελούν το 7% και οι άνω των 50 ετών το 20% του δείγματος. Βάση αυτών των αποτελεσμάτων επαληθεύεται η ορθότητα της αρχικής υπόθεσης για τριμερή ηλικιακό διαχωρισμό των πεζών, καθώς επιτυγχάνεται δημογραφική ισορροπία μεταξύ του πληθυσμού.

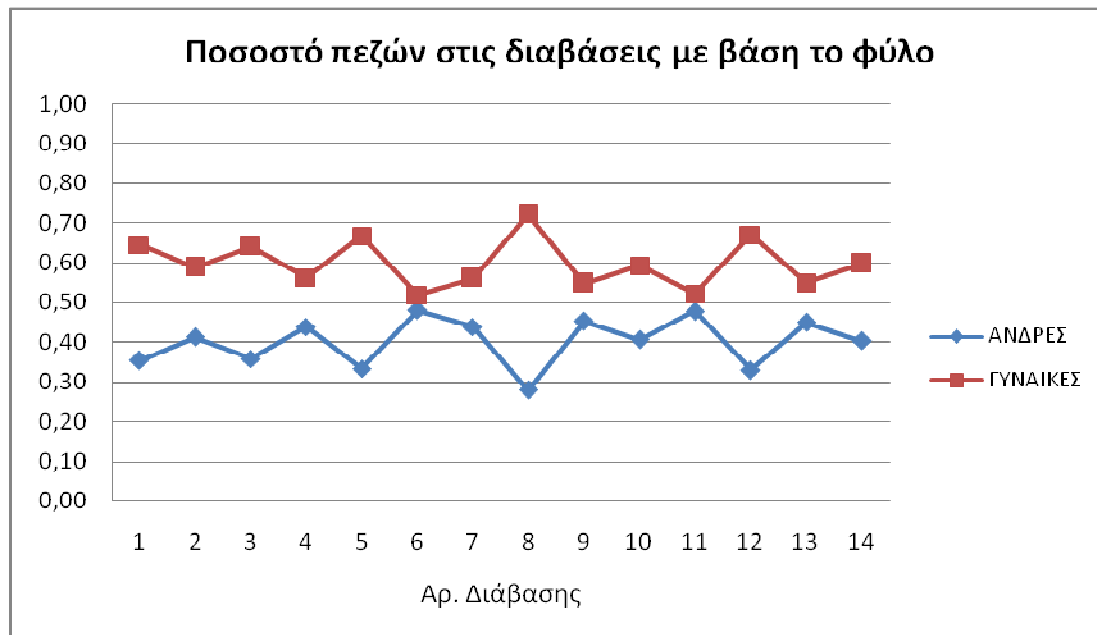
Σχήμα 9.15: Ποσοστό πεζών που διέρχονται τις διαβάσεις με βάση την ηλικία



Στο Σχήμα 9.16, παρουσιάζεται η κατανομή των πεζών με βάση το φύλο. Το 60% των πεζών είναι γυναίκες και το 40% άντρες. Σε καμία διάβαση οι άντρες δεν υπερίσχυσαν των γυναικών. Βάση αυτών των δεδομένων, της πρωινής-μεσημβρινής ώρας συλλογής των δεδομένων και θεωρώντας ότι δημογραφικά η σύσταση του πληθυσμού με βάση το φύλο είναι ίση περί του 50%, συμπεραίνεται ότι οι γυναίκες περπατάνε περισσότερο από τους άνδρες. Αυτό μπορεί να οφείλεται στους εξής λόγους:

- Λιγότερες γυναίκες σε σχέση με τους άντρες έχουν πρόσβαση ή επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν το ΙΧ.
- Οι γυναίκες είναι περιβαλλοντικά πιο ευαισθητοποιημένες, ώστε να προτιμούν να κινούνται πεζή εντός του κέντρου της πόλης.
- Οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερη επαφή με την αγορά, ώστε να εξυπηρετούν τις προσωπικές τους ανάγκες ή αυτές του νοικοκυριού.
- Η ανεργία στις γυναίκες είναι μεγαλύτερη σε σχέση με τους άντρες, ώστε να μη βρίσκονται σε χώρο εργασίας κατά τη διάρκεια της πρωινής εργασίας.

Σχήμα 9.16: Ποσοστό πεζών που διέρχονται τις διαβάσεις με βάση το φύλο



Στο Σχήμα 9.17, παρουσιάζεται η συμπεριφορά διάσχισης της οδού από τους πεζούς με βάση την ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη. Κατά μέσο όρο, το 83% των πεζών διέρχονται με πράσινο σηματοδότη και το 17% με ερυθρό, παραβιάζοντας έτσι τον ΚΟΚ. Η παραβατική συμπεριφορά των πεζών διαφέρει σημαντικά μεταξύ των

διαβάσεων. Αρχικά, εξετάζονται την οδό Ελ. Βενιζέλου παρατηρήθηκε ότι στη διάβαση Νο1 (οδός Γαλλίας) μόνο το 8% των πεζών διασχίζουν την οδό με ερυθρό σηματοδότη. Αυτό οφείλεται στην έλλειψη κενών στην οδική κυκλοφορία για τη διέλευση των πεζών. Η γραμμή στάσης των οχημάτων βρίσκεται στη διάβαση Νο1 και τα οχήματα έχουν κατεύθυνση από την Νο1 στη Νο2 επί της οδού Γαλλίας, είτε στρίβουν δεξιά στην Ελ. Βενιζέλου. Επομένως, δημιουργούνται κενά στην οδική κυκλοφορία τα οποία εκμεταλλεύονται οι πεζοί ώστε σε ποσοστό 28% να διασχίζουν με ερυθρό σηματοδότη. Τα ίδια αποτελέσματα παρουσιάζονται και στις διαβάσεις Νο4 και Νο3 επί της οδού 28^{ης} Οκτωβρίου. Η γραμμή στάσης βρίσκεται στη διάβαση Νο4, η οποία εμφανίζει 22% παραβατικότητα έναντι 26% της Νο3. Σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά παραβατικότητας εμφανίζουν οι διαβάσεις Νο5 και Νο6 με ποσοστά 8% και 16% αντίστοιχα, εξαιτίας του υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου και ταχύτητας των οχημάτων, αλλά και του μήκους των διαβάσεων (9μ,10μ).

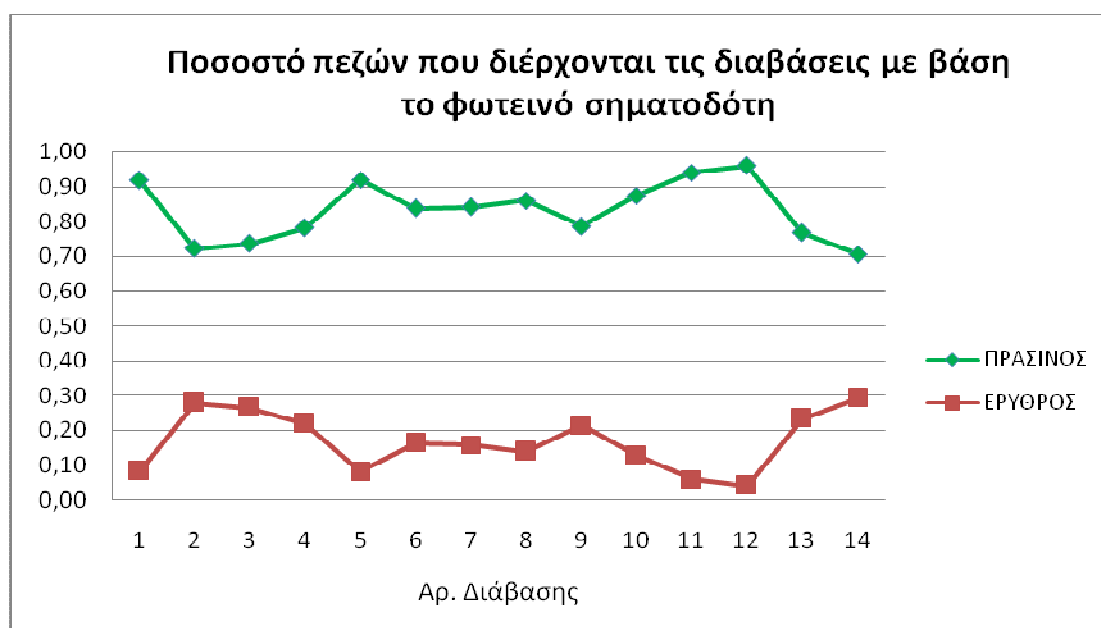
Στην οδό Κ.Καρτάλη, η συμπεριφορά των πεζών είναι παρόμοια. Στις διαβάσεις Νο7 και Νο8 το 16% και 14% των πεζών αντίστοιχα διασχίζουν την οδό Γαλλίας με ερυθρό σηματοδότη. Αυξημένο ποσοστό 21% εμφανίζεται στη διάβαση Νο9 έναντι 13% της διαβάσης Νο10 στην οδό 28^{ης} Οκτωβρίου βάση της προηγούμενης θεώρησης της γραμμής στάσης των οχημάτων στη διάβαση Νο10. Σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά εμφανίζονται στις διαβάσεις Νο11 και Νο12, όπου το 6% και 4% των πεζών αντίστοιχα διασχίζουν την οδό με ερυθρό σηματοδότη. Όπως και στις διαβάσεις Νο5 και Νο6, αυτό οφείλεται στον υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα των οχημάτων, αλλά και στο μήκος των διαβάσεων (9μ).

Η συμπεριφορά των πεζών αλλάζει αρκετά στις διαβάσεις Νο13 και Νο14, όπου το 23% και 29% των πεζών αντίστοιχα διασχίζουν την οδό με ερυθρό σηματοδότη. Παρά τον υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα των οχημάτων που κινούνται επί της οδού Κ.Καρτάλη, αλλά και το πλάτος των διαβάσεων (7μ) που αντιστοιχεί σε δυο λωρίδες κίνησης οχημάτων, σχεδόν ένας στους τέσσερις πεζούς παραβιάζει τον ΚΟΚ. Λόγω της έλλειψης αποκλειστικής φάσης πράσινου σηματοδότη και της εφαρμογής αναλάμποντος πράσινου, πολλοί πεζοί έχουν συνηθίσει τη διάσχιση των συγκεκριμένων διαβάσεων μαζί με τα οχήματα, είτε θεωρούν ότι δεν επαρκεί ο διαθέσιμος χρόνος για τη διάσχιση της οδού. Το αποτέλεσμα είναι να αυξάνεται η παραβατική συμπεριφορά των πεζών και να μειώνεται η οδική τους ασφάλεια.

Παρατηρείται επίσης ότι στη διάβαση Νο14 το ποσοστό είναι υψηλότερο έναντι της Νο13, όντας ταυτόχρονα και το μεγαλύτερο που καταγράφηκε. Αυτό οφείλεται κυρίως στις ουρές αναμονής που δημιουργούνται λόγω του φωτεινού σηματοδότη στη διασταύρωση της οδού Κ.Καρτάλη με τη Δημητριάδος. Το γεγονός αυτό εκμεταλλεύονται οι πεζοί και διασχίζουν τη διάβαση Νο14 ανάμεσα από τα οχήματα.

Τελικά, συμπεραίνεται ότι οι πεζοί παραβιάζουν αρκετά τον ΚΟΚ αγνοώντας τις ενδείξεις των φωτεινών σηματοδοτών. Διασχίζουν τις οδούς από τις διαβάσεις με κύριο γνώμονα την εξασφάλιση επαρκούς κενού στην οδική κυκλοφορία βάση της προσωπικής τους εκτίμησης. Η συμπεριφορά αυτή επαληθεύεται από τα αποτελέσματα στις διαβάσεις Νο2-Νο4 και Νο7-Νο10 που χωροθετούνται σε οδούς με χαμηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων, αλλά και πλάτος διαβάσεων (5μ-6μ). Αντιθέτως, στις διαβάσεις Νο5-Νο6 και Νο11-Νο12 που χωροθετούνται στις κύριες αρτηρίες Ιάσονος και Δημητριάδος με υψηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων, αλλά και πλάτος διαβάσεων, οι πεζοί είναι πιο «συγκρατημένοι» ακολουθώντας τις ενδείξεις των φωτεινών σηματοδοτών. Εξαιρεση αποτελούν οι διαβάσεις Νο13-Νο14, κυρίως λόγω της έλλειψης αποκλειστικής πράσινης φάσης διάσχισης των οδών για τους πεζούς και ιδιαίτερα της Νο14 όπου εφαρμόζεται αναλάμπων πράσινος σηματοδότης για τους πεζούς.

Σχήμα 9.17: Ποσοστό πεζών που διέρχονται τις διαβάσεις με βάση το φωτεινό σηματοδότη



Στους Πίνακες 9.5 και 9.6, παρουσιάζεται ο αριθμός των πεζών που διέρχονται τις διαβάσεις με ερυθρό σηματοδότη. Επίσης, η κατανομή τους με βάση την ηλικία και το φύλο. Στο Σχήμα 9.18, παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή των πεζών που διασχίζουν την οδό με ερυθρό σηματοδότη με βάση την ηλικία. Κατά μέσο όρο, το 18% των πεζών που διέρχεται με ερυθρό σηματοδότη είναι κάτω των 20 ετών, ποσοστό ελαφρά χαμηλότερο από το 20% βάση της σύνθεσης του δείγματος. Αντίστοιχα, το 47% είναι ηλικίας 20-50 ετών, ποσοστό επίσης χαμηλότερο από το 54% βάση της σύνθεσης του δείγματος. Τέλος, το 35% είναι ηλικίας άνω των 50 ετών, ποσοστό αρκετά υψηλότερο από το 26% βάση της σύνθεσης του δείγματος.

Επομένως, συμπεραίνεται ότι οι πεζοί άνω των 50 ετών παρουσιάζουν σημαντική παραβατική συμπεριφορά, διασχίζοντας τις οδούς με ερυθρό σηματοδότη. Το συμπέρασμα αυτό είναι αρκετά ανησυχητικό λαμβάνοντας υπόψιν και τις μειωμένες κινητικές δυνατότητες αυτής της ηλικιακής ομάδας. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν επίσης τα αποτελέσματα σε δυο διαβάσεις. Στη διάβαση Νο12 δεν παρατηρήθηκαν πεζοί να διασχίσουν την οδό με ερυθρό σηματοδότη εκτός της ηλικίας 20-50 ετών. Ακόμα, ανησυχητικό είναι το γεγονός ότι στη διάβαση Νο14 το 73% των πεζών που διέσχισαν την οδό με ερυθρό σηματοδότη ήταν άνω των 50 ετών.

Στο Σχήμα 9.19, παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή των πεζών που διασχίζουν την οδό με ερυθρό σηματοδότη με βάση το φύλο. Κατά μέσο όρο οι γυναίκες αποτελούν το 61% και οι άντρες το 39% των πεζών που διέρχονται με ερυθρό σηματοδότη, ποσοστό ίσο με την κατανομή τους βάση σύνθεσης του δείγματος. Παρουσιάζονται όμως αρκετές διακυμάνσεις μεταξύ των διαβάσεων. Το βασικό συμπέρασμα που προκύπτει είναι η έντονα παραβατική συμπεριφορά των αντρών έναντι των γυναικών στις διαβάσεις Νο6 και Νο13 και η κυριαρχία των γυναικών σε όλες τις υπόλοιπες διαβάσεις.

Πίνακας 9.5: Μέγεθος και κατανομή του δείγματος πεζών που διέρχονται των διαβάσεων με ερυθρό σηματοδότη

RED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	MO
0-20	5	0	3	7	0	4	1	8	8	4	2	0	3	5	50
20-50	2	16	8	8	5	9	11	8	8	13	5	4	24	7	128
50+	1	11	3	8	4	4	1	2	2	6	4	0	15	33	94
MEN	2	10	5	12	4	12	4	4	4	9	5	1	27	13	112
WOMEN	6	17	9	11	5	5	9	14	14	14	6	3	15	32	160
SUM	8	27	14	23	9	17	13	18	18	23	11	4	42	45	272

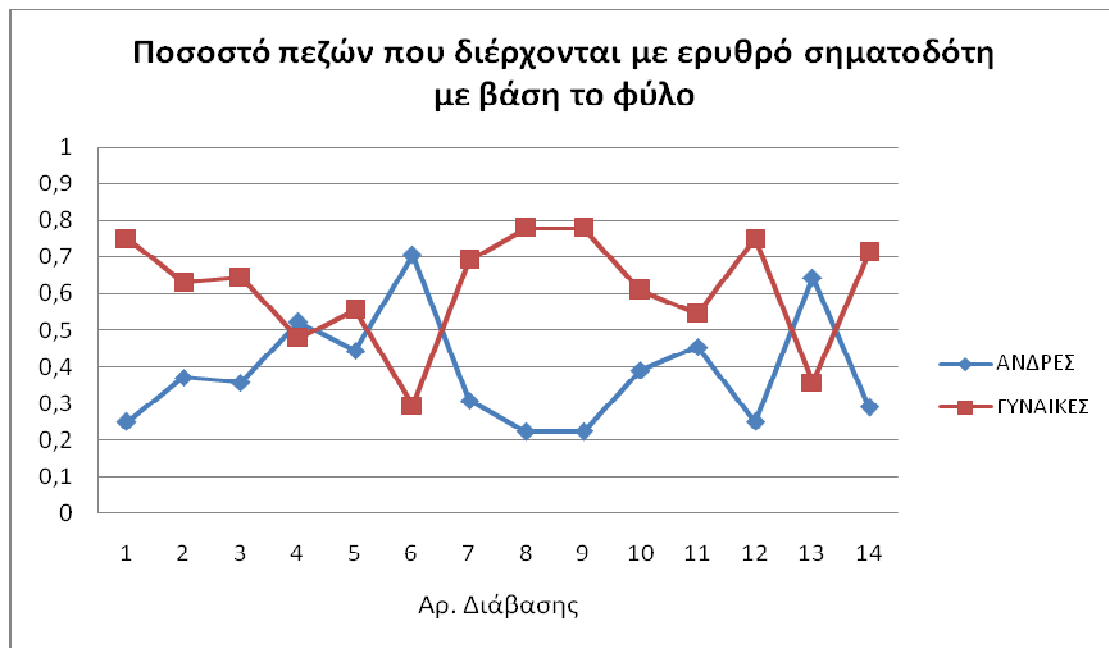
Πίνακας 9.6: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος πεζών που διέρχονται των διαβάσεων με ερυθρό σηματοδότη

RED%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	MO
0-20	0,63	0,00	0,21	0,30	0,00	0,24	0,08	0,44	0,44	0,17	0,18	0,00	0,07	0,11	0,18
20-50	0,25	0,59	0,57	0,35	0,56	0,53	0,85	0,44	0,44	0,57	0,45	1,00	0,57	0,16	0,47
50+	0,13	0,41	0,21	0,35	0,44	0,24	0,08	0,11	0,11	0,26	0,36	0,00	0,36	0,73	0,35
MEN	0,25	0,37	0,36	0,52	0,44	0,71	0,31	0,22	0,22	0,39	0,45	0,25	0,64	0,29	0,39
WOMEN	0,75	0,63	0,64	0,48	0,56	0,29	0,69	0,78	0,78	0,61	0,55	0,75	0,36	0,71	0,61
SUM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Σχήμα 9.18: Ποσοστό πεζών που διέρχονται με ερυθρό σηματοδότη με βάση την ηλικία



Σχήμα 9.19: Ποσοστό πεζών που διέρχονται με ερυθρό σηματοδότη με βάση το φύλο



Στον Πίνακα 9.7, παρουσιάζεται ο χρόνος διάσχισης των διαβάσεων από τους πεζούς. Λόγω όμως του διαφορετικού πλάτους των διαβάσεων, τα στοιχεία αυτά δεν είναι αξιοποιήσιμα για τη μεταξύ τους σύγκριση. Για το λόγο αυτό, υπολογίστηκε η ταχύτητα κίνησης των πεζών στις διαβάσεις (Πίνακας 9.8).

Πίνακας 9.7: Χρόνος διάσχισης των διαβάσεων από τους πεζούς

TIME(sec)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	MO
0-20	4,51	5,00	3,59	3,69	6,73	7,72	3,72	4,24	3,27	3,44	5,68	6,08	5,63	5,61	4,92
20-50	4,61	4,44	3,71	3,56	6,57	7,62	4,17	4,43	3,50	3,57	6,44	6,76	5,48	5,41	5,02
50+	5,06	4,89	4,41	4,06	7,04	7,80	5,54	4,87	3,82	3,90	7,21	7,61	6,16	5,73	5,58
MEN	4,47	4,41	1,22	3,64	6,91	7,39	4,40	4,24	3,43	3,48	6,53	6,83	5,37	5,16	4,82
WOMEN	4,77	4,83	1,20	3,80	6,60	7,98	4,55	4,52	3,62	3,69	6,60	6,69	5,87	5,70	5,03
RED	4,34	4,27	1,25	3,62	6,00	7,43	3,75	4,16	3,67	3,56	6,97	5,38	5,65	6,12	4,73
GREEN	4,70	4,81	1,19	3,76	6,76	7,75	4,62	4,49	3,50	3,61	6,54	6,8	5,64	5,22	4,96
ONE													5,39	5,28	5,33
TWO													8,07	9,66	8,86
STDEV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	MO
0-20	0,85	0,98	0,35	0,63	1,06	1,00	0,40	0,62	0,38	0,54	1,18	1,14	1,46	1,84	0,89
20-50	0,97	0,95	0,65	0,66	0,90	1,62	0,81	0,70	0,75	0,69	2,07	1,34	1,66	1,38	1,08
50+	1,04	1,32	0,99	1,04	1,30	1,17	1,78	0,93	0,98	0,70	2,09	1,78	1,36	1,47	1,28
MEN	0,97	1,06	0,69	0,84	1,13	1,56	1,52	0,75	0,87	0,63	2,47	1,84	1,47	1,18	1,21
WOMEN	0,94	1,14	0,78	0,77	0,97	1,21	1,16	0,73	0,69	0,68	1,52	1,30	1,67	1,55	1,08
RED	0,60	0,81	0,98	0,65	1,16	1,85	0,56	0,52	0,63	0,70	2,33	0,35	1,33	1,47	1,00
GREEN	0,98	1,19	0,66	0,84	1,00	1,32	1,38	0,76	0,81	0,66	2,01	1,49	1,68	1,33	1,15
ONE													1,24	1,04	1,14
TWO													2,46	2,00	2,23

Πίνακας 9.8: Ταχύτητα κίνησης των πεζών στις διαβάσεις

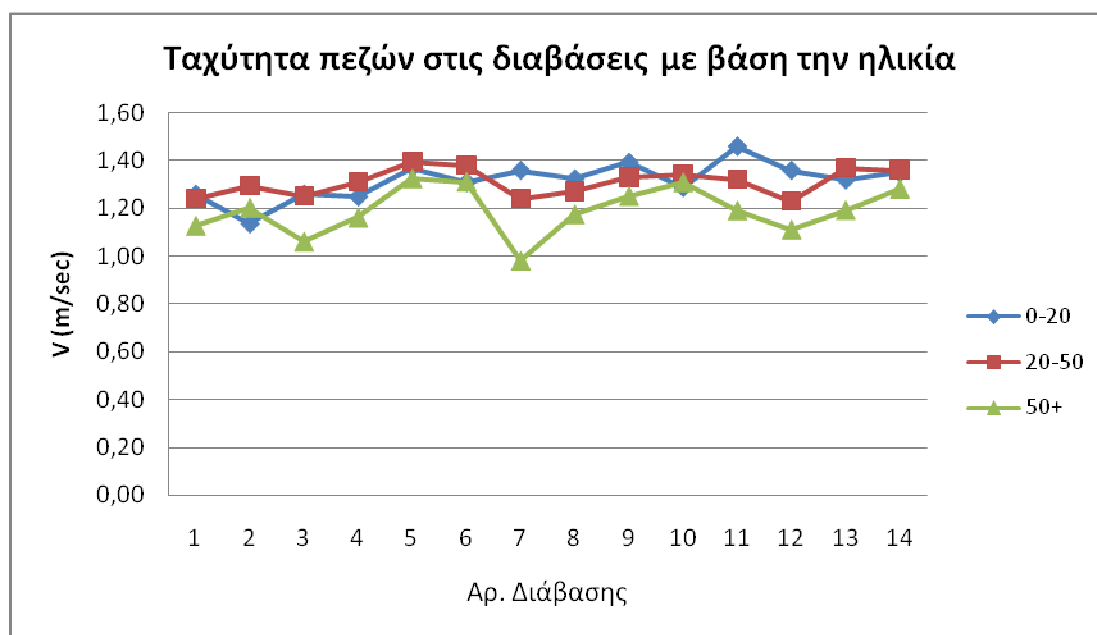
DISTANCE	5,5m	5,5m	4,5m	4,5m	9m	10m	5,5m	5,5m	4,5m	4,5m	9m	9m	7m	7m	
VELOCITY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	MO
0-20	1,26	1,14	1,26	1,25	1,37	1,31	1,36	1,32	1,39	1,29	1,46	1,36	1,32	1,35	1,32
20-50	1,24	1,29	1,25	1,31	1,39	1,38	1,24	1,27	1,33	1,34	1,32	1,23	1,37	1,36	1,31
50+	1,13	1,20	1,06	1,16	1,32	1,31	0,98	1,17	1,25	1,31	1,19	1,11	1,19	1,28	1,19
MEN	1,28	1,31	1,22	1,29	1,34	1,42	1,23	1,34	1,38	1,33	1,32	1,25	1,38	1,42	1,32
WOMEN	1,19	1,20	1,20	1,23	1,39	1,28	1,16	1,25	1,28	1,26	1,27	1,24	1,28	1,30	1,25
RED	1,29	1,33	1,25	1,29	1,55	1,44	1,36	1,34	1,27	1,31	1,32	1,49	1,29	1,20	1,34
GREEN	1,22	1,21	1,19	1,25	1,36	1,33	1,16	1,26	1,34	1,29	1,30	1,23	1,34	1,41	1,28
ONE													1,37	1,38	1,37
TWO													0,94	0,76	0,85
STDEV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	MO
0-20	0,22	0,22	0,12	0,22	0,23	0,17	0,15	0,19	0,16	0,23	0,25	0,26	0,35	0,34	0,22
20-50	0,23	0,27	0,23	0,26	0,19	0,34	0,22	0,19	0,23	0,21	0,29	0,23	0,34	0,30	0,25
50+	0,20	0,31	0,21	0,24	0,26	0,21	0,27	0,25	0,31	0,25	0,33	0,26	0,26	0,26	0,26
MEN	0,23	0,30	0,19	0,23	0,23	0,35	0,28	0,22	0,29	0,23	0,32	0,32	0,32	0,30	0,27
WOMEN	0,21	0,26	0,23	0,26	0,21	0,19	0,25	0,19	0,19	0,23	0,30	0,23	0,33	0,29	0,24
RED	0,18	0,25	0,31	0,28	0,29	0,44	0,19	0,16	0,26	0,25	0,59	0,10	0,24	0,24	0,27
GREEN	0,23	0,29	0,18	0,24	0,20	0,24	0,27	0,21	0,24	0,23	0,28	0,26	0,35	0,30	0,25
ONE													0,31	0,27	0,29
TWO													0,29	0,18	0,24

Ο μέσος όρος της ταχύτητας των πεζών διαφέρει ανάλογα με την ηλικία, το φύλο, τη διάσχιση με μια ή δυο κινήσεις και την ένδειξη του σηματοδότη. Στο Σχήμα 9.20, παρουσιάζεται η ταχύτητα των πεζών με βάση την ηλικία. Ο μέσος όρος της ταχύτητας των ηλικιακών ομάδων 0-20 και 20-50 είναι παρόμοιος και κυμαίνεται περί του 1,32m/sec. Χαμηλότερη είναι η ταχύτητα κίνησης των πεζών ηλικίας άνω των 50 ετών (1,19m/sec). Η κατανομή των ταχυτήτων είναι σχετικά σταθερή μεταξύ των διαβάσεων. Εξετάζοντας την οδό Ελ. Βενιζέλου, παρουσιάζει ενδιαφέρον η ταχύτητα των πεζών στις διαβάσεις Νο5 και Νο6, όπου οι τιμές είναι υψηλότερες (1,35m/sec) σε σχέση με τις διαβάσεις Νο1-Νο4 (1,20m/sec). Αυτό οφείλεται κυρίως στην αίσθηση των πεζών ότι πρέπει να διασχίσουν γρήγορα τις οδούς Δημητριάδος και Ιάσονος, οι οποίες είναι κύριες αρτηρίες. Σε αυτές τις οδούς λόγω του υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου και ταχύτητας των οχημάτων οι πεζοί δε διαθέτουν επαρκή κυκλοφοριακά κενά ώστε να τις διασχίσουν κατά τη διάρκεια της κόκκινης φάσης. Επιπλέον, παρατηρείται ότι οι διαφορές της ταχύτητας μεταξύ των ηλικιακών ομάδων είναι πολύ μικρές στις διαβάσεις Νο5 και Νο6. Αυτό οφείλεται κυρίως στον υψηλό

κυκλοφοριακό φόρτο των πεζών. Συγκεκριμένα, οφείλεται στην ομαδική τους κίνηση τη χρονική στιγμή της έναρξης της πράσινης φάσης του σηματοδότη και στις αυξημένες κυκλοφοριακές εμπλοκές μεταξύ των αντίθετων ροών κίνησης των πεζών.

Εξετάζοντας την οδό Κ.Καρτάλη, παρατηρείται μια ομοιομορφία των ταχυτήτων στις διαβάσεις Νο8-Νο10, με υψηλότερες τιμές στην ηλικιακή ομάδα 0-20 και χαμηλότερες στις 20-50 και άνω των 50 ετών. Σημαντική διαφορά παρατηρείται στη διάβαση Νο7, όπου εντοπίζεται η χαμηλότερη ταχύτητα (0,98m/sec) στην ηλικιακή ομάδα άνω των 50 ετών. Διαφοροποίηση της ταχύτητας των πεζών εντοπίζεται στις διαβάσεις Νο11 και Νο12, ενώ οι τιμές είναι πιο κοντινές στις διαβάσεις Νο13 και Νο14. Αυτό οφείλεται κυρίως στη μεικτή φάση του σηματοδότη και στις κυκλοφοριακές εμπλοκές μεταξύ πεζών και οχημάτων εντός της διάβασης, ώστε να πεζοί να μην μπορούν να αναπτύξουν πλήρως την ταχύτητά τους σύμφωνα με την ηλικία τους.

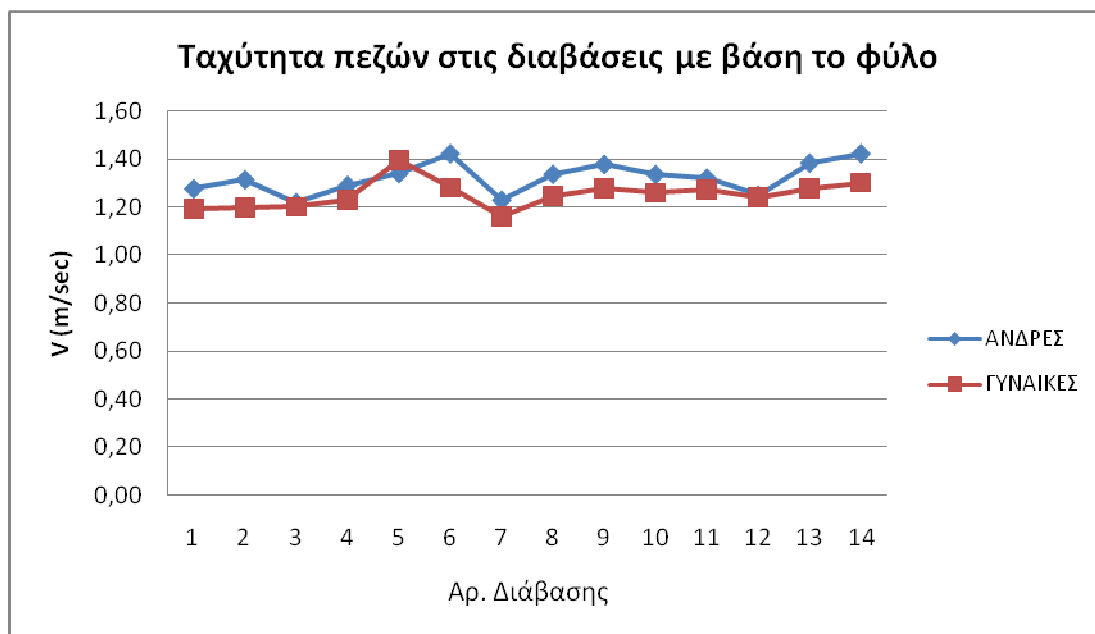
Σχήμα 9.20: Ταχύτητα πεζών στις διαβάσεις με βάση την ηλικία



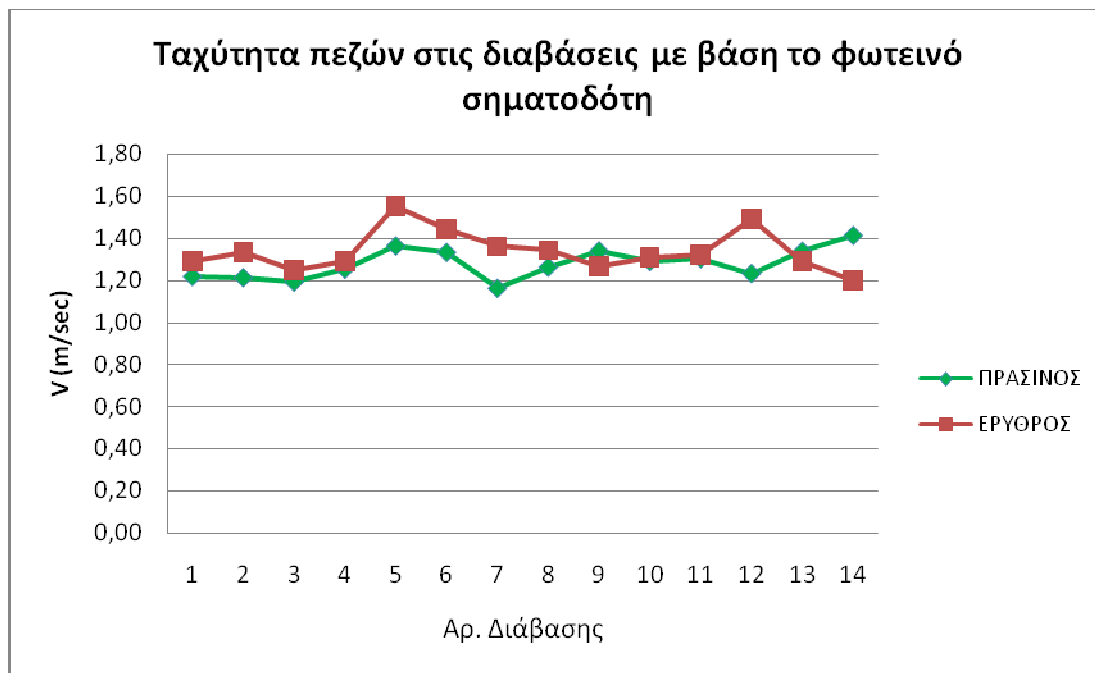
Στο Σχήμα 9.21, παρουσιάζονται οι διαφορές στην ταχύτητα κίνησης των πεζών με βάση το φύλο. Παρατηρείται γενικά υψηλότερη ταχύτητα των αντρών έναντι των γυναικών. Κατά μέσο όρο οι άντρες κινούνται με 1,32m/sec, ενώ οι γυναίκες με 1,25m/sec. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η μικρή διαφορά των ταχυτήτων στις διαβάσεις Νο5, Νο10 και Νο11 όπου οι τιμές είναι αρκετά κοντικές, ενώ η Νο5 είναι η μόνη

διάβαση που οι γυναίκες κινούνται ταχύτερα από τους άντρες. Αυτό οφείλεται στον υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα των οχημάτων στις οδούς Ιάσονος και Δημητριάδος που αναγκάζει τις γυναίκες να αυξήσουν την ταχύτητά τους ώστε να διασχίσουν με ασφάλεια την οδό. Επιπλέον, λόγω του υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών και προς τις δυο κατευθύνσεις, αλλά και της ομαδικότητας της διάσχισης της οδού, οι άντρες δεν μπορούν να αναπτύξουν σημαντικά υψηλότερη ταχύτητα από τις γυναίκες. Παρόλα αυτά, στις διαβάσεις Νο13 και Νο14 η διαφορά είναι εμφανής υπέρ των αντρών. Σε αυτές τις διαβάσεις, λόγω του αυξημένου οδικού ρίσκου για τους πεζούς οι άντρες αντιλαμβάνονται εντονότερα τον οδικό κίνδυνο και αναπτύσσουν ταχύτητα 1,4m/sec, έναντι 1,3m/sec των γυναικών. Όπως φαίνεται και από το διάγραμμα 6, αυτή η διαφορά δεν οφείλεται στην επιλογή διάσχισης της οδού με ερυθρό σηματοδότη βάση του φύλου, καθώς στη διάβαση Νο13 αυξημένη παραβατική συμπεριφορά παρουσιάζουν οι άντρες και στη διάβαση Νο14 οι γυναίκες.

Σχήμα 9.21: Ταχύτητα πεζών στις διαβάσεις με βάση το φύλο



Σχήμα 9.22: Ταχύτητα πεζών στις διαβάσεις με βάση το φωτεινό σηματοδότη



Στο Σχήμα 9.22, παρουσιάζονται οι διαφορές της ταχύτητας κίνησης των πεζών με βάση τις ενδείξεις του φωτεινού σηματοδότη. Γενικά, παρατηρείται υψηλότερη ταχύτητα των πεζών που διασχίζουν τις οδούς με ερυθρό σηματοδότη. Αυτό οφείλεται στη μειωμένη οδική ασφάλεια που αντιλαμβάνονται οι πεζοί, καθώς πρέπει να επιλέξουν ένα ασφαλές κενό στην οδική κυκλοφορία. Ο μέσος όρος της ταχύτητας των πεζών όταν διασχίζουν τις οδούς με ερυθρό σηματοδότη είναι 1,34m/sec ενώ με πράσινο σηματοδότη 1,28m/sec. Σημαντικές διαφορές παρατηρούνται στις διαβάσεις Νο5, Νο6 και Νο12 στις οδούς Ιάσονος και Δημητριάδος για τους ίδιους λόγους αυξημένου κυκλοφοριακού φόρτου και ταχύτητας των οχημάτων. Σημαντική διαφορά υπέρ της ταχύτητας με πράσινο σηματοδότη παρουσιάζεται στη διάβαση Νο14, αντίθετα με όλες τις προγενέστερες τιμές. Αυτό οφείλεται στην ιδιαιτερότητα της συγκεκριμένης διάβασης και στις ουρές αναμονής που δημιουργούνται από τα οχήματα λόγω σηματοδότη στη διασταύρωση Κ.Καρτάλη και Δημητριάδος. Ως αποτέλεσμα οι πεζοί διασχίζουν την οδό με αυξημένο ποσοστό (29%) με ερυθρό σηματοδότη ανάμεσα σε οχήματα σε στάση ή με χαμηλή ταχύτητα κίνησης. Αναγκασμένοι να κάνουν ελιγμούς ανάμεσα στα οχήματα εμφανίζεται η χαμηλότερη τιμή ταχύτητας που καταγράφηκε μεταξύ των διαβάσεων (1,20m/sec).

9.3. Συμπεράσματα 9^ο Κεφαλαίου

Το παρόν κεφάλαιο της διατριβής είχε ως στόχο να εξετάσει τη συμπεριφορά της κίνησης των πεζών σε επιλεγμένες διαβάσεις της πόλης του Βόλου που ελέγχονται με φωτεινούς σηματοδότες. Η καινοτομία της έρευνας επαφίεται στην εφαρμογή ενός τελευταίας τεχνολογίας λογισμικού (Captiv L2100), ώστε να εξεταστεί με λεπτομέρεια, αξιοπιστία, ταχύτητα και άνεση η συμπεριφορά κίνησης των πεζών με τη χρήση δεδομένων που λήφθηκαν με τη χρήση βίντεο κάμερα. Τα βασικότερα συμπεράσματα της έρευνας ήταν τα εξής:

- Το 50% των πεζών που εξετάστηκαν ήταν ηλικίας μεταξύ 20-50 ετών, το 25% κάτω των 20 ετών και το 25% άνω των 50 ετών. Επομένως, μια σύνθεση του δείγματος σε αυτές τις ηλικιακές ομάδες οδηγεί σε ισομερή ποσοστά του πληθυσμού των πεζών.
- Το 60% των πεζών που εξετάστηκαν ήταν γυναίκες και το 40% ήταν άντρες. Παρατηρείται επομένως μια σαφής τάση των γυναικών να περπατάνε περισσότερο από τους άντρες στο κέντρο της πόλης, ιδιαίτερα τις πρωινές ώρες.
- Το 83% των πεζών διέσχισε τις οδούς με πράσινο σηματοδότη και το 17% με ερυθρό. Επομένως, ένα σημαντικό ποσοστό των πεζών διασχίζει τις οδούς με ερυθρό σηματοδότη, ιδιαίτερα σε αυτές που έχουν χαμηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων, αλλά και μήκος διάβασης.
- Στις διαβάσεις Νο13 και Νο14, το 92% των πεζών διέσχισε τις οδούς με μια κίνηση και το 8% με δυο κινήσεις. Επομένως, παρατηρούνται σημαντικές κυκλοφοριακές εμπλοκές μεταξύ πεζών και οχημάτων σε αυτές τις διαβάσεις, ιδιαίτερα στη Νο14 όπου εφαρμόζεται πράσινος αναλάμπων φωτεινός σηματοδότης για τους πεζούς. Το πρόβλημα για την οδική ασφάλεια των πεζών δεν κρίνεται ιδιαιτέρως σημαντικό στις εν λόγω διαβάσεις, λόγω της στρέφουσας κίνησης των οχημάτων και της χαμηλής τους ταχύτητας κίνησης.
- Οι πεζοί ηλικίας κάτω των 20 ετών κινούνται με ταχύτητα 1,32m/sec, οι πεζοί 20-50 ετών με ταχύτητα 1,31m/sec και οι πεζοί άνω των 50 ετών με 1,19m/sec. Παρατηρείται εμφανώς ότι οι πεζοί μεγαλύτερης ηλικίας κινούνται με χαμηλότερη ταχύτητα έναντι των υπολοίπων ηλικιακών ομάδων. Οι

διαφορές όμως δεν είναι σημαντικές, κάτι που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι πεζοί κινούνται γενικά με παρόμοιες ταχύτητες.

- Οι άντρες κινούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα από τις γυναίκες, κάτι που είναι αισθητό σε όλες τις διαβάσεις. Συγκεκριμένα οι άντρες κινούνται με μέση ταχύτητα 1,32m/sec και οι γυναίκες με 1,25m/sec.
- Οι πεζοί κινούνται με υψηλότερη ταχύτητα κατά τη διάσχιση της οδού με ερυθρό σηματοδότη (1,34m/sec), έναντι της διάσχισης με πράσινο σηματοδότη (1,28m/sec). Μεγαλύτερες διαφορές εντοπίζονται στις διαβάσεις των οδών με υψηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων, καθώς οι πεζοί δε διαθέτουν επαρκή κενά της οδικής κυκλοφορίας (traffic gaps).
- Στις διαβάσεις No13 και No14, οι πεζοί που διέσχισαν την οδό με μια κίνηση κινούνται με ταχύτητα 1,37m/sec ενώ με δυο κινήσεις 0,85m/sec. Η ταχύτητα αυτή αντιστοιχεί σε χρόνο 5,33sec και 8,86sec. Δηλαδή, ο μέσος χρόνος αναμονής ενός πεζού εντός της διάβασης για να παραχωρήσει προτεραιότητα σε διερχόμενο όχημα είναι 3,53sec. Αντίστοιχα, στις υπόλοιπες διαβάσεις ο μέσος χρόνος διάσχισης της οδού είναι 5,17sec.
- Οι πιο επικίνδυνες συμπεριφορές διάσχισης των οδών παρατηρήθηκαν κυρίως για τους πεζούς ηλικίας άνω των 50 ετών. Η συμπεριφορά αυτή οφείλεται κυρίως στην έλλειψη παιδείας οδικής ασφάλειας, στη θεώρηση ότι οι οδηγοί των οχημάτων θα τους παραχωρήσουν προτεραιότητα ή στην ανεπαρκή κρίση των συνθηκών της οδικής κυκλοφορίας.
- Γενικά, παρατηρείται μια τάση της συμμόρφωσης των πεζών με τις ενδείξεις των φωτεινών σηματοδοτών αν και τα ποσοστά παραβατικής συμπεριφοράς είναι σημαντικά. Η διάσχιση της οδού με ερυθρό σηματοδότη συμβαίνει συνήθως σε περιπτώσεις όπου οι πεζοί έχουν εξασφαλίσει επαρκές κενό στην οδική κυκλοφορία.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα έρευνα μπορούν να βοηθήσουν στην κατανόηση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών στην Ελλάδα, ώστε να ληφθούν δράσεις που να βελτιώσουν την οδική τους ασφάλεια στις αστικές περιοχές στις οποίες εντοπίζονται και τα περισσότερα ατυχήματα με την έμφαση στις διασταυρώσεις.

9.4. Βιβλιογραφία 9^{ου} Κεφαλαίου

Constant, A., Messiah, A., Felonneau, L. and Lagarde, E., (2010). *Investigating risk compensation theory in cyclists: Results from intelligent video analysis system*, International Conference on Safety and Mobility of Vulnerable Road Users: Pedestrian, Motorcyclists and Bicyclists, Jerusalem, Israel

Eliou, N., Galanis, A., (2009). *Pedestrian and drivers behavior in street crossings with flashing green beacon*, European Transport Conference 2009, Leeuwenhorst Conference Centre, The Netherlands

Ismail, K., Sayed, T., Saunier, N., and Lim, C., (2009). *Automated analysis of pedestrian-vehicle conflicts using video data*, TRB 88th Annual Meeting, Washington, D.C.

Jiangang, S., Zhenhua, W., and Yanyan, C., (2008). *Analysis on behaviours and safety of VRUs at unsignalized roadway crosswalk*, ICTCT Extra Workshop, Beijing

Hao, X., Ahuja, S., Adeeb, M., Van Vuren, T., Bell, M., and Phull, S., (2008). *Pedestrian crossing behaviour at signalized crossings*, European Transport Conference 2009, Leeuwenhorst Conference Centre, The Netherlands

Κεφάλαιο 10: Συμπεράσματα

Στο Κεφάλαιο αυτό συνοψίζεται το θεωρητικό και μεθοδολογικό πλαίσιο της παρούσας διδακτορικής διατριβής, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της ανάλυσης και διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζεται η σύνοψη της διδακτορικής διατριβής τόσο στο θεωρητικό της υπόβαθρο όσο και στη μεθοδολογική προσέγγιση και εφαρμογή της. Θα παρουσιαστούν οι προτεινόμενες μεθοδολογίες για κάθε δράση της έρευνας, η διαδικασία συλλογής των δεδομένων, καθώς και η ανάλυση τους.

Στη δεύτερη ενότητα παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της διδακτορικής διατριβής, όσον αφορά την εφαρμογή των προτεινόμενων μεθοδολογιών και τα αποτελέσματα της ανάλυσης κάθε δράσης, με έμφαση στα πλεονεκτήματα και τη χρησιμότητα της προτεινόμενης προσέγγισης.

Στην τρίτη και τελευταία ενότητα διατυπώνονται οι ανάγκες και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα, τόσο στον τομέα του ελέγχου και αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών όσο και της δυνατότητας εφαρμογής νέων τεχνολογικών εργαλείων για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών.

10.1. Σύνοψη της έρευνας

Στόχος της παρούσας διδακτορικής διατριβής είναι η **συμβολή στη διαμόρφωση μιας μεθοδολογίας ελέγχου και αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών**. Επιπλέον, στόχος είναι η **διερεύνηση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών κατά τη διάσχιση των οδών με τη χρήση νέων τεχνολογικών εργαλείων**. Ειδικότερα, απώτερος στόχος της διατριβής είναι η παροχή σε ερευνητές και μελετητές κατάλληλων εργαλείων, ώστε να εξετάζουν το οδικό περιβάλλον και τη συμπεριφορά κίνησης των πεζών και να προτείνουν στοχευμένες δράσεις αστικής οδικής ανάπλασης στο πλαίσιο της βιώσιμης αστικής κινητικότητας.

Η πρώτη κύρια δράση της παρούσας διατριβής ήταν η **βιβλιογραφική ανασκόπηση** στους τομείς της βιώσιμης κινητικότητας, των χαρακτηριστικών των βιώσιμων μέσων μετακίνησης (πεζοί, ποδήλατα), της έννοιας της «περπατήσιμης» πόλης, των διαδικασιών «ελέγχου οδικής ασφάλειας» της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών, καθώς και των μεθοδολογιών εξέτασης του αστικού οδικού περιβάλλοντος των πεζών.

Αρχικά προσεγγίστηκε η έννοια της βιώσιμης αστική κινητικότητας στις τρεις συνιστώσες του ορισμού της: περιβάλλον, κοινωνία και οικονομία. Στη συνέχεια, εξετάστηκε η χρήση των δεικτών αποτίμησης της βιώσιμης κινητικότητας, αλλά και των δεικτών που εξετάζουν συνολικά το ζήτημα της αειφορίας των πόλεων. Μια σειρά από πολιτικές και δράσεις ήρθαν για να ενισχύσουν την άποψη ότι και οι μετακινήσεις πρέπει να συμβάλλουν στη δημιουργία ενός μέλλοντος όχι απλά βιώσιμου, αλλά αξιοβίωτου και κοινωνικά ίσου για όλους τους πολίτες.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) δραστηριοποιείται εντατικά στον τομέα της βιώσιμης κινητικότητας και αειφορίας. Πρωτοβουλίες όπως η «Ευρωπαϊκή Χάρτα για τα Δικαιώματα των Πεζών» (1988) και η «Πράσινη Βίβλος για το Αστικό Περιβάλλον» (1990) ήταν καινοτόμες δράσεις. Πιο πρόσφατες και στοχευμένες δράσεις ήταν η Λευκή Βίβλος του 2001: «Η ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών το 2010: Η ώρα των αποφάσεων» που έθεσε τις βάσεις για τη σημερινή πολιτική μεταφορών, αλλά και η

Πράσινη Βίβλος του 2007: «Προς ένα νέο πολιτισμό για τις αστικές μετακινήσεις» που προωθεί τις βιώσιμες αστικές μετακινήσεις.

Τα κύρια βιώσιμα μέσα μετακίνησης είναι το περπάτημα και το ποδήλατο. Το ποδήλατο είναι ένα οικονομικό μέσο που δε ρυπαίνει το αστικό περιβάλλον και συμβάλλει στη βελτίωση τόσο της σωματικής όσο και ψυχικής υγείας των πολιτών. Οι επενδύσεις που χρειάζονται για την κυκλοφορία του στους αστικούς δρόμους είναι περιορισμένες. Επιπλέον, η αποδοτικότητά του ως μέσο μετακίνησης παρότι χαρακτηρίζεται από μικρή ταχύτητα κίνησης και δυνατότητα διάνυσης αποστάσεων μπορεί να αυξηθεί μέσω της διασύνδεσης με μέσα μαζικής μεταφοράς. Η χρήση του ποδηλάτου χαρακτηρίζεται από μειωμένη οδική ασφάλεια σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων σε Ευρώπη και Η.Π.Α. Η βελτίωση της κίνησης του ποδηλάτη χαρακτηρίζεται από τον όρο της «ποδηλατικότητας» του αστικού οδικού περιβάλλοντος. Με τον τρόπο αυτό, κάθε δράση υπέρ του ποδηλάτου συμβάλλει στη συνολική αναμόρφωση και βελτίωση της ποιότητας ζωής στις πόλεις.

Το περπάτημα θεωρείται βιώσιμο μέσο μετακίνησης, καθώς επιδρά θετικά στην κοινωνία στους τομείς του περιβάλλοντος, της κοινωνικότητας, της οικονομίας και της υγείας των πολιτών. Όλοι οι πεζοί δεν έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά. Για το λόγο αυτό και ο σχεδιασμός της οδικής υποδομής πρέπει να λαμβάνει υπόψιν τους δυσμενέστερους πεζούς που είναι οι ηλικιωμένοι, τα παιδιά και τα άτομα με κινητικά προβλήματα, υιοθετώντας την πολιτική του «σχεδιασμού για όλους». Οι πεζοί είναι ευάλωτοι χρήστες της οδού, σύμφωνα με τα στατιστικά των τροχαίων ατυχημάτων σε Ευρώπη και ΗΠΑ. Η κατασκευή της οδικής υποδομής των πεζών πρέπει να γίνεται με γνώμονα την κινητικότητα, την προσβασιμότητα και την οδική ασφάλεια. Σχεδιαστικά λάθη ή παραλείψεις και έλλειψη συντήρησης συνεπάγονται μείωση της λειτουργικότητας της οδικής υποδομής και του επιπέδου οδικής ασφάλειας που παρέχεται στους πεζούς.

Στην Ελλάδα παρατηρείται το παράδοξο οι πολίτες να είναι υπεύθυνοι για την κατασκευή και συντήρηση των πεζοδρομίων έμπροσθεν των ιδιοκτησιών τους. Ακόμα και η αρχική ορθή τήρηση κάποιων προδιαγραφών, η έλλειψη συντήρησης οδηγεί πολύ γρήγορα στην «κατάρρευση» της δυνατότητας πεζής κίνησης στην οδό. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται συχνά σε πεζοδρόμια έμπροσθεν παλαιών ή

ερειπωμένων οικιών, όπου και τα πεζοδρόμια είναι συνήθως απροσπέλαστα από τους πεζούς. Στο σημείο αυτό εντοπίζεται και το πρόβλημα στην κίνηση των πεζών. Πρέπει να προβλεφθεί μια αλλαγή της νομοθεσίας όπου για την κατασκευή και συντήρηση των πεζοδρομίων σε όλη την πόλη θα είναι υπεύθυνος ο αρμόδιος Ο.Τ.Α. Η λέξη κλειδί είναι η «συντήρηση», καθώς για την επίτευξη ενός οδικού περιβάλλοντος φιλικού προς τον πεζό είναι απαραίτητη μια συνεχής «διαδικασία ελέγχου» (audit) της οδικής υποδομής των πεζών.

Η έννοια της «περπατησιμότητας» ή «walkability» αποτελεί τη σύγχρονη έννοια στην εξέταση του οδικού περιβάλλοντος κίνησης του πεζού. Πολλοί ορισμοί έχουν αναφερθεί και προσπάθειες έχουν λάβει χώρα για τον προσδιορισμό της έννοιας, χωρίς να είναι κάποια από αυτές κυρίαρχη στη βιβλιογραφία. Η περπατησιμότητα είναι μια περιγραφική έννοια και σχετίζεται άμεσα με την ελκυστικότητα των πολιτών να επιλέξουν το περπάτημα ως μέσο μετακίνησης και να επιλέξουν να κινηθούν σε μια συγκεκριμένη διαδρομή για λόγους άνεσης, προσβασιμότητας, αισθητικής και οδικής – σωματικής ασφάλειας.

Το περπάτημα χαρακτηρίζεται από πολλά θετικά στοιχεία που όμως δύσκολο να αποτυπωθούν οικονομικά, όπως η μείωση του εξωτερικού κόστους των μετακινήσεων, η βελτίωση της υγείας των πολιτών κλπ. Η αδυναμία της ακριβούς αποτίμησης των ωφελειών της πεζής κίνησης μειώνει τη δυνατότητα προσδιορισμού της περπατησιμότητας ενός οδικού περιβάλλοντος. Ως αποτέλεσμα, καθίσταται πιο δύσκολη η υλοποίηση μιας στρατηγικής για τη βελτίωση του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών. Τα τελευταία χρόνια, οι ερευνητές εξετάζουν την αναγκαιότητα της ενσωμάτωσης της έννοιας της περπατησιμότητας ως βασικό πυλώνα στον τομέα του αστικού συγκοινωνιακού σχεδιασμού. Στόχος είναι να αποδοθεί στους πεζούς ο αστικός χώρος που του ανήκει με κριτήρια ποιότητας και λειτουργικότητας.

Ο έλεγχος οδικής ασφάλειας των πεζών (EOA), δίνει έμφαση στην εξέταση της οδικής υποδομής των πεζών στον τομέα της οδικής ασφάλειας. Η έννοια του «ελέγχου» δημιουργεί αρνητική εντύπωση, καθώς μπορεί να ερμηνευθεί ότι ο σκοπός του ελέγχου είναι να συλλάβει κάποιον που έχει κάνει έναν σφάλμα. Ο όρος πρέπει να ερμηνεύεται σωστά ως μια ανεξάρτητη δραστηριότητα που έχει στόχο να αποτρέψει την κατασκευή μιας οδού με περιορισμούς στον τομέα της οδικής

ασφάλειας. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί πολλά εργαλεία που εξετάζουν την οδική ασφάλεια και λειτουργικότητα της οδικής υποδομής των πεζών. Τελικά, στόχος του ελέγχου οδικής ασφάλειας είναι να κατασκευάζεται και να λειτουργεί η οδική υποδομή με αυξημένα επίπεδα οδικής ασφάλειας για τους χρήστες της. Ως οδική υποδομή θεωρούνται τα πεζοδρόμια, οι διαβάσεις, οι περιοχές των στάσεων δημόσιας συγκοινωνίας και οι άξονες κίνησης πεζών σε χώρους στάθμευσης οχημάτων.

Η διαδικασία του ελέγχου οδικής ασφάλειας της οδικής υποδομής κίνησης πεζών διαφέρει από μεθοδολογίες εξέτασης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης πεζών. Η προώθηση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας ως αντίδοτο στις διαρκώς αυξανόμενες αρνητικές επιπτώσεις της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, απαιτεί την παροχή ενός αστικού οδικού περιβάλλοντος «φιλικού» στους πεζούς και ποδηλάτες. Η αρχική ερευνητική προσέγγιση σε διεθνές επίπεδο αφορούσε την εξέταση της «καταλληλότητας» του οδικού περιβάλλοντος να υποστηρίξει την κίνηση των πεζών και των ποδηλατιστών. Στη συνέχεια, η έννοια αυτή εξελίχθηκε ως «περπατησιμότητα» και «ποδηλατικότητα» αντίστοιχα. Μια εξέλιξη της θεωρητικής προσέγγισης αφορούσε την εξέταση του οδικού περιβάλλοντος ως «σύνολο» και όχι της εξέτασης μόνον της οδικής υποδομής. Η κίνηση ενός πεζού ή ενός ποδηλάτη απαιτεί όχι μόνον καλά σχεδιασμένη και συντηρημένη οδική υποδομή, αλλά επιπλέον την προσβασιμότητα, την εξυπηρετικότητα, την αισθητική, την προσωπική και οδική ασφάλεια.

Η *προσβασιμότητα* είναι η «αντιληπτή ευκολία προσέγγισης ενός προορισμού». Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του αστικού οδικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με την προσβασιμότητα είναι τα εξής: ανάμειξη των χρήσεων γης, πυκνότητα προορισμών (περιοχές αναψυχής, εμπορίου, δημόσιες υπηρεσίες), πρόσβαση σε ΜΜΜ, αρχιτεκτονική οδικού δικτύου, κατά μήκος και εγκάρσια κλίση οδών και πεζοδρομίων, φυσικά εμπόδια και υποδομή για κίνηση πεζών και ποδηλάτων.

Η *εξυπηρετικότητα* είναι η «αντιληπτή ελκυστικότητα των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος για φυσική μετακίνηση». Η εξυπηρετικότητα περιλαμβάνει την αντίληψη της αισθητικής, την παρουσία ελκυστικών προορισμών και την άνεση μετακίνησης. Κάποια επιπλέον στοιχεία του οδικού περιβάλλοντος που σχετίζονται

με την εξυπηρετικότητα είναι: ο αρχιτεκτονικός χαρακτήρας, η αισθητική, η ποιότητα των δημόσιων χώρων, η ύπαρξη υποδομών για την εξυπηρέτηση των πεζών (επίπλωση της οδού), καθώς και η παρουσία λοιπών πεζών για τη δημιουργία εντός «ζωντανού» αστικού χώρου.

Η *οδική ασφάλεια* αποτελεί την αντιληπτή ασφάλεια που αισθάνεται ένας πεζός για την αποφυγή ατυχήματος με κάποιον άλλον οδικό χρήστη, ιδιαίτερα μηχανοκίνητα οχήματα. Για τη λήψη της απόφασης για φυσική μετακίνηση, η αντιληπτή οδική ασφάλεια πιθανώς να είναι πιο σημαντική από την πραγματική. Στοιχεία του οδικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με την αντιληπτή οδική ασφάλεια περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά που δημιουργούν φυσικά ή ψυχολογικά εμπόδια στην ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων (χαμηλά όρια ταχύτητας, στάθμευση υπό γωνία, υπερυψωμένες διαβάσεις), χαρακτηριστικά που μειώνουν την ταχύτητα των οχημάτων (chicanes), χαρακτηριστικά που επιτρέπουν την ασφαλή διάσχιση της οδού από πεζούς και ποδηλάτες (οδική σήμανση, curb extensions), χαρακτηριστικά που διαχωρίζουν την κίνηση των πεζών και των ποδηλάτων από τα υπόλοιπα οχήματα (ποδηλατόδρομοι, πεζοδρόμια) και χαρακτηριστικά που βοηθούν στην αλληλεπίδραση πεζών, ποδηλατιστών και οδηγών οχημάτων, αναγκάζοντας τους τελευταίους να δώσουν μεγαλύτερη προσοχή (Woonerf or shared streets).

Η *προσωπική ασφάλεια* έναντι *εγκληματικών συμπεριφορών*, αποτελεί την προσωπική άποψη για κίνδυνο από κακοποιούς σε μια περιοχή. Η αντιληπτή προσωπική ασφάλεια συνδέεται μόνο έμμεσα με τον πραγματικό αριθμό εγκληματικών δράσεων που συμβαίνουν σε μια περιοχή. Η αντιληπτή προσωπική ασφάλεια πιθανώς να έχει μεγαλύτερη σημασία στην ατομική απόφαση κάποιου να περπατήσει ή να κινηθεί με το ποδήλατο, από τη στιγμή που οι πολίτες σπάνια γνωρίζουν για τις πραγματικές συνθήκες εγκληματικότητας σε μια περιοχή. Χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με την προσωπική ασφάλεια σε μια περιοχή περιλαμβάνουν τη συντήρηση των κτιρίων (γκράφιτι), τον αστικό φωτισμό (ορατότητα τη νύχτα), απουσία χρήσεων γης που αποτελούν εστίες κινδύνου (μπαρ) και ατόμων (μεθυσμένοι, ναρκομανείς κλπ). Όπως και με την εξυπηρετικότητα, δεν είναι δυνατόν όλα τα χαρακτηριστικά της προσωπικής ασφάλειας να μετρηθούν αξιόπιστα.

Η έρευνα για την επίδραση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος στη φυσική μετακίνηση, δηλαδή τη μετακίνηση με σωματική προσπάθεια (πεζή, ποδήλατο) έχει εξελιχθεί τα τελευταία χρόνια. Η έρευνα κατευθύνθηκε σε τρία επίπεδα.

- Εργαλεία ελέγχου των οδικών χαρακτηριστικών στο πεδίο (Audit Tools).
- Ερωτηματολόγια αποτύπωσης των χαρακτηριστικών της «περπατησιμότητας» ή «ποδηλατικότητας» (Walkability, Bikeability Checklists).
- Δεδομένα από πηγές δημοσίων φορέων και χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS).

Στον τομέα των εργαλείων ελέγχου των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος για την υποστήριξη της κίνησης των πεζών και των ποδηλατιστών αναπτύχθηκαν πολλές μεθοδολογίες τη χρονική περίοδο 2002-2006, κυρίως στις ΗΠΑ και την Αυστραλία. Οι μεθοδολογίες αυτές βασίζονται στη δημιουργία ενός «εργαλείου» ελέγχου (audit tool) των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος. Το εργαλείο αυτό μπορεί να αποτελείται από μια αναλυτική έκδοση με πολλά προς εξέταση χαρακτηριστικά (analytic audit tool) ή να διαμορφώνεται σε μια πιο σύντομη έκδοση (checklist). Το εργαλείο μπορεί να παρέχεται είτε σε έντυπη, είτε σε ηλεκτρονική μορφή. Η συλλογή των δεδομένων γίνεται είτε από ειδικά εκπαιδευμένους ερευνητές – ελεγκτές, είτε από πολίτες της τοπικής κοινωνίας με ελάχιστη εκπαίδευση και ειδίκευση. Οι αστικές περιοχές εξετάζονται είτε στο σύνολό τους, είτε ως μεμονωμένες οδοί. Η μονάδα μέτρησης θεωρείται το οδικό τμήμα. Οι ελεγκτές χρησιμοποιούν ένα έντυπο του εργαλείου (καταλόγου ελέγχου) για κάθε οδικό τμήμα.

Λόγω της ποικιλομορφίας των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος, είναι πολύ δύσκολο ένα ερευνητικό εργαλείο να χρησιμοποιηθεί παντού. Για το λόγο αυτό εξετάζονται συγκεκριμένα οδικά χαρακτηριστικά, δίνοντας έμφαση η κάθε μεθοδολογία σε επιμέρους ζητήματα, όπως η οδική υποδομή ή η αισθητική μιας οδού. Επιπλέον, η εφαρμογή τους μπορεί να αφορά συνδυασμό χαρακτηριστικών σε οδικά τμήματα, διαβάσεις, διαδρόμους κίνησης πεζών ή πάρκα.

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό των μεθοδολογιών είναι η δυνατότητα βαθμολόγησης των οδικών χαρακτηριστικών είτε από τους ίδιους τους ελεγκτές, είτε από τους πολίτες της περιοχής μελέτης. Τέλος, ένα επιπλέον ζήτημα που πρέπει να εξετάζεται

είναι η συμπεριφορά κίνησης των πεζών στα οδικά τμήματα και τις διαβάσεις, τόσο ποσοτικά (κυκλοφοριακός φόρτος πεζών), όσο και ποιοτικά (παιδιά, ηλικιωμένοι, ΑΜΕΑ) και η παραβατικότητα τους στα πλαίσια της κίνησης εντός της οδού ή διάσχισης των διαβάσεων με ερυθρό σηματοδότη.

Η δεύτερη δράση της παρούσας διατριβής ήταν η ανάπτυξη μιας **μεθοδολογίας ελέγχου και αξιολόγησης του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών**. Η εφαρμογή της μεθοδολογίας έγινε στην πόλη του Βόλου που αποτελεί τυπική ελληνική πόλη μεσαίου μεγέθους. Τα κύρια βήματα εκπόνησης της μεθοδολογίας ήταν τα εξής:

- Σύνθεση και εκπαίδευση της ερευνητικής ομάδας
- Τοπογραφική αποτύπωση της οδικής υποδομής των πεζών στο σχεδιαστικό πρόγραμμα Autocad.
- Ανάπτυξη και εφαρμογή του «εργαλείου ελέγχου» (audit tool) και των στοχευμένων «καταλόγων ελέγχου» (checklists).
- Εξέταση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών στα οδικά τμήματα.
- Υπολογισμός δεικτών περπατησιμότητας οδικών τμημάτων και διαβάσεων.
- Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών περπατησιμότητας οδικών τμημάτων και διαβάσεων.

Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε το κέντρο της πόλης και οι περικεντρικές περιοχές κατοικίας, διότι εκεί εντοπίζεται υψηλός κυκλοφοριακός φόρτος κίνησης πεζών και οχημάτων. Αναλυτικότερα, επιλέχθηκαν οι ακόλουθες οδοί:

- Ιάσονος (σε όλο το μήκος).
- Κ.Καρτάλη (από Ιάσονος έως Αναλήψεως).
- Αθανασίου Διάκου (από Δημητριάδος έως Αναλήψεως).
- Κοραή (από Δημητριάδος έως Αναλήψεως).
- 28^{ης} Οκτωβρίου (από Μακρυνίτσης έως Κ.Καρτάλη).
- Ανθίμου Γαζή (από Μακρυνίτσης έως Κ.Καρτάλη).

Οι οδοί χωρίστηκαν σε οδικά τμήματα και διαβάσεις με ξεχωριστό αριθμό ταυτότητας (ID - Identification Code). Κάθε οδικό τμήμα ορίστηκε από τον αύξοντα αριθμό της φοράς εξέτασης της οδού και την πλευρά της οδού.

Το πρώτο στάδιο της συλλογής των δεδομένων της έρευνας ήταν η αποτύπωση της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών και η παρουσίασή της σε σχεδιαστικό πρόγραμμα Autocad. Οι μετρήσεις έγιναν σε ώρες εκτός αιχμής από τους ερευνητές, οι οποίοι παράλληλα λαμβάνανε φωτογραφίες του οδικού χώρου. Οι φωτογραφίες παρατίθενται στο σχέδιο με κατάλληλη κωδικοποίηση, ώστε να δημιουργείται μια τρισδιάστατη αποτύπωση του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών.

Για την εξέταση του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών αναπτύχθηκε ένα εργαλείο ελέγχου (audit tool) που αποτελείται από δυο καταλόγους ελέγχου (checklist), οι οποίοι είναι οι εξής:

- Κατάλογος ελέγχου οδικών τμημάτων (road segment checklist)
- Κατάλογος ελέγχου διαβάσεων (crosswalk checklist)

Οι ερευνητές επισκέφτηκαν τις υπό μελέτη οδούς κατά τη διάρκεια της πρωινής ώρας αιχμής σε εργάσιμες ημέρες με καλές καιρικές συνθήκες, ώστε να εξεταστεί το υψηλότερο δυνατό επίπεδο λειτουργίας από τους οδικούς χρήστες. Κάθε ερευνητής συμπλήρωσε «ανεξάρτητα» το δικό του κατάλογο ελέγχου για κάθε πλευρά οδικού τμήματος και διάβασης που ορίστηκε να μελετηθεί με βάση την κωδικοποίηση των οδών. Η ομάδα των ερευνητών συμπλήρωνε ταυτόχρονα τα checklist χειρόγραφα, ώστε όλοι να εξετάσουν και να αξιολογήσουν το ίδιο οδικό περιβάλλον με τις ίδιες κυκλοφορικές συνθήκες. Μετά από την εφαρμογή των καταλόγων ελέγχου στο πεδίο ακολούθησε η σύνθεση του τελικού καταλόγου ελέγχου στο γραφείο και η συγγραφή της τεχνικής έκθεσης βάση των αποτελεσμάτων της.

Χρησιμοποιώντας το σχέδιο της τοπογραφικής αποτύπωσης της οδικής υποδομής των πεζών υπολογίστηκαν αντίστοιχοι δείκτες, ώστε να συγκριθούν οι οδοί ποσοτικά προς αυτά τα χαρακτηριστικά. Οι δείκτες ήταν οι εξής:

- Δείκτες οδικών τμημάτων (22 δείκτες)
- Δείκτες γωνίας διάβασης (5 δείκτες)
- Δείκτες διάβασης (3 δείκτες)

Στη συνέχεια, οι ερευνητές εξετάσανε το επίπεδο χρήσης της οδού. Αρχικά, συλλέξανε στοιχεία του κυκλοφοριακού φόρτου των οχημάτων που κινούνται στις οδούς. Παράλληλα, καταγράψανε τον κυκλοφοριακό φόρτο των πεζών και τη

συμπεριφορά κίνησης στις οδούς. Εξετάστηκαν τρεις κινήσεις των πεζών, μια νόμιμη και δυο παραβατικές:

- Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου σε όλο το μήκος του οδικού τμήματος (νόμιμοι).
- Πεζοί που εξέρχονται του πεζοδρομίου και κινούνται κατά μήκος της οδού για ένα ορισμένο μήκος, εισερχόμενοι ξανά ή όχι στο πεζοδρόμιο του οδικού τμήματος (παράνομοι).
- Πεζοί που εξέρχονται του πεζοδρομίου για να διασχίσουν την οδό εκτός διάβασης από το ενδιαμέσο του οδικού τμήματος (παράνομοι).

Η τελευταία δράση των ερευνητών ήταν η συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου για τη βαθμολόγηση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών σύμφωνα με την 5-βάθμια κλίμακα Likert. Οι ερευνητές βαθμολόγησαν ανεξάρτητα κάθε οδικό τμήμα και κάθε διάβαση και για τις δυο πλευρές της οδού. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από εννιά (9) ερωτήσεις για τα οδικά τμήματα και από έξι (6) ερωτήσεις για τις διαβάσεις.

Η τρίτη δράση της παρούσας διδακτορικής διατριβής ήταν **η διερεύνηση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών κατά τη διάσχιση των οδών με τη χρήση νέων τεχνολογικών εργαλείων**. Χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Captiv L2100 (TEA) το οποίο παρέχει στον ερευνητή αυξημένες δυνατότητες επεξεργασίας κινήσεων πεζών και οχημάτων με τη χρήση δεδομένων βίντεο κάμερας. Οι ερευνητές μπορούν να κωδικοποιήσουν, να καταγράψουν και να αναλύσουν τα στοιχεία που αυτοί ορίσουν.

Στην παρούσα διατριβή στα πλαίσια της αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας των πεζών, εξετάστηκε η συμπεριφορά διάσχισης οδών ελεγχόμενους με φωτεινούς σηματοδότες στην κεντρική περιοχή της πόλης του Βόλου. Τα βασικά κριτήρια με τα οποία διαχωρίστηκαν οι πεζοί ήταν η ηλικία και το φύλο τους. Τα κύρια ερωτήματα που εξετάστηκαν ήταν τα εξής:

- Χρόνος διάσχισης των διαβάσεων από τους πεζούς.
- Ταχύτητα διάσχισης των διαβάσεων από τους πεζούς.
- Διάσχιση των διαβάσεων από τους πεζούς με πράσινο ή ερυθρό σηματοδότη.
- Διάσχιση των διαβάσεων από τους πεζούς με μια ή περισσότερες κινήσεις.

Η εξέταση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών έλαβε χώρα σε δεκατέσσερις διαβάσεις κατά μήκος των οδών Ε. Βενιζέλου και Κ. Καρτάλη στην πόλη του Βόλου. Οι οδοί βρίσκονται στην κεντρική περιοχή της πόλης με εμπορικές και διοικητικές χρήσεις γης και με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο πεζών και οχημάτων. Η συλλογή των δεδομένων έγινε κατά τη διάρκεια της μεσημβρινής ώρας αιχμής 12:00-14:00 σε εργάσιμες ημέρες με ανοικτά τα εμπορικά καταστήματα και τις δημόσιες υπηρεσίες. Συνολικά, καταγράφηκαν και εξετάστηκε η συμπεριφορά κίνησης από 1685 πεζούς.

Αρχικά, δημιουργήθηκε το αρχείο στο λογισμικό Captiv L2100. Ακολούθησε η δημιουργία του αρχείου Description Protocol όπου περιγράφονται οι κύριες κατηγορίες και υποκατηγορίες της κίνησης των πεζών. Δημιουργήθηκαν δυο αρχεία Description Protocol, ένα για την εξέταση της διάσχισης των οδών με μια κίνηση και ένα για τη διάσχιση με δυο κινήσεις. Η δεύτερη περίπτωση διπλασιάζει τον αριθμό των προς μελέτη κατηγοριών και υποκατηγοριών. Μετά την ολοκλήρωση της κωδικοποίησης των στοιχείων και τη δημιουργία του Description Protocol ακολούθησε η δημιουργία του αρχείου Video Configuration. Το αρχείο αυτό δημιουργείται όταν εισαχθεί στο συγκεκριμένο Project το προς αναπαραγωγή βίντεο.

Στη συνέχεια, ακολούθησε η δημιουργία του αρχείου Video Sequence που αναφέρει όλα τα βίντεο που περιλαμβάνονται στο Project. Τότε, εμφανίζεται στην επιφάνεια εργασίας ένα «παράθυρο» το οποίο περιλαμβάνει στην αριστερή πλευρά το βίντεο που έχει φορτωθεί προς αναπαραγωγή και ανάλυση. Στη δεξιά πλευρά απεικονίζονται όλες τις κατηγορίες που έχουν οριστεί στο αρχείο Description Protocol, υπό τη μορφή «κουμπιών» και με αντίστοιχους χρωματισμούς. Μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης, τα αποτελέσματα αποθηκεύτηκαν (save) και εξήχθησαν (exit) στο αρχείο Post Coding. Ο πίνακας Post Coding είναι ουσιαστικά το αποτέλεσμα της ανάλυσης, όπου μεταφέρονται όλες οι καταγραφές που δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής του βίντεο. Μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης και τη δημιουργία όλων των αρχείων Post Coding, ακολούθησε η εξαγωγή των αποτελεσμάτων σε αρχείο Excel, καθώς το λογισμικό Captiv L2100 παρέχει περιορισμένη δυνατότητα στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων.

10.2. Συμπεράσματα

Η **πρώτη ερευνητική δράση** της παρούσας διδακτορικής διατριβής αφορά τον έλεγχο και αξιολόγηση του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών μέσω της εφαρμογής μιας συγκεκριμένης μεθοδολογίας. Το βασικότερο στοιχείο της έρευνας είναι ο εξ' αρχής ορισμός των προς εξέταση οδικών χαρακτηριστικών (αντίστοιχοι κατάλογοι ελέγχου - checklists). Δεν είναι δυνατόν ένας κατάλογος ελέγχου να περιλαμβάνει όλα τα οδικά χαρακτηριστικά, επειδή γίνεται δύσχρηστος στην εφαρμογή του. Στην παρούσα μεθοδολογία προτείνεται η εφαρμογή δυο καταλόγων ελέγχου του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών (οδικά τμήματα και διαβάσεις).

Οι κατάλογοι ελέγχου περιλαμβάνουν την εξέταση αρκετών οδικών χαρακτηριστικών, αλλά δεν είναι εξαιρετικά λεπτομερείς. Ο στόχος ήταν να είναι κατανοητοί, απλοί και γρήγοροι στην εφαρμογή τους, εξετάζοντας τα βασικά οδικά χαρακτηριστικά. Για το λόγο αυτό, η διαδικασία της εξέτασης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών δεν περιορίζεται απλώς στην εφαρμογή τους, αλλά επεκτείνεται στον υπολογισμό δεικτών οδικής υποδομής, εξέταση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών και βαθμολόγησης του οδικού περιβάλλοντος.

Η εκπαίδευση των ερευνητών πρέπει να είναι λεπτομερής, ώστε να μην υπάρχουν αμφιβολίες κατά το στάδιο συλλογής των δεδομένων και εφαρμογής του καταλόγου ελέγχου. Βασικό χαρακτηριστικό της έρευνας είναι η «ανεξάρτητη» εφαρμογή του καταλόγου ελέγχου στο πεδίο, όπως αντίστοιχα ατομική είναι η απάντηση ενός ερωτηματολογίου από τους ερευνητές ή τους πολίτες που κινούνται στην οδό.

Το πεδίο εφαρμογής της έρευνας ήταν κατά μήκος επιλεγμένων οδών της πόλης (αξονικά), οι οποίες συνθέτουν μια χωρική εικόνα του κεντρικού και ευρύτερου περικεντρικού αστικού ιστού. Στόχος ήταν η εξέταση τόσο των κεντρικών αρτηριών της πόλης όσο και των οδών που χρησιμοποιούν οι πεζοί για την κίνησή τους από τις περιοχές κατοικίας στο κέντρο της πόλης.

Βασικό χαρακτηριστικό της έρευνας είναι η αποτύπωση της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών σε σχεδιαστικό πρόγραμμα και η χωρική παρουσίαση φωτογραφιών ή βίντεο του οδικού περιβάλλοντος. Οι φωτογραφίες και τα βίντεο είναι σημαντικά γιατί μειώνουν τις απαιτούμενες επισκέψεις στις υπό μελέτη οδούς και βελτιώνουν την αξιοπιστία της έρευνας. Επιπλέον, η τοπογραφική αποτύπωση των οδών οδήγησε στον υπολογισμό δεικτών αξιολόγησης της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών.

Από την εφαρμογή της έρευνας στην πόλη του Βόλου προέκυψε ότι το οδικό περιβάλλον κίνησης των πεζών διαφέρει σημαντικά μεταξύ των οδών. Τα σημαντικότερα συμπεράσματα ήταν τα εξής:

Στις κύριες αρτηρίες το καθαρό πλάτος των πεζοδρομίων ήταν επαρκές για την κίνηση των πεζών ενώ στις συλλεκτήριες αρτηρίες και τις τοπικές οδούς οριακά αποδεκτό, ώστε οι πεζοί να αναγκάζονται να κινηθούν εντός του οδοστρώματος. Αυτό οφείλεται τόσο στο χαμηλό κατασκευαστικό πλάτος των πεζοδρομίων στις τοπικές ή συλλεκτήριες οδούς, όσο και στην πληθώρα εμποδίων (μόνιμων ή κινητών) στον άξονα κίνησης των πεζών).

Στις κύριες αρτηρίες ο αστικό οδικός εξοπλισμός ήταν ορθά τοποθετημένος κατά μήκος ενός συγκεκριμένου τμήματος του πεζοδρομίου, ώστε να μην αποτελεί εμπόδιο στην κίνηση των πεζών. Αντίθετα, στις τοπικές ή συλλεκτήριες οδούς ο άναρχα τοποθετημένος οδικός εξοπλισμός, οι κορμοί και το φύλλωμα των δέντρων και ο εξοπλισμός παρόδιων χρήσεων γης εμποδίζουν την κίνηση των πεζών, ώστε να αναγκάζονται να κινηθούν εντός της οδού.

Στις κύριες και συλλεκτήριες αρτηρίες οι συνθήκες στάθμευσης οχημάτων ελέγχονται από τη δημοτική αστυνομία, ώστε να αποτρέπεται η παράνομη στάθμευση. Αντίθετα, στις τοπικές οδούς η απουσία ελέγχου συνεπάγεται την ύπαρξη παράνομων σταθμευμένων οχημάτων και δίκυκλων στο πεζοδρόμιο τα οποία εμποδίζουν την κίνηση των πεζών.

Στις κύριες αρτηρίες η συντήρηση της επιφάνειας των πεζοδρομίων ήταν πολύ καλή, στις συλλεκτήριες μέτρια και στις τοπικές οδούς κάτω του μετρίου ή σχεδόν

ανεπαρκής. Επομένως, παρατηρήθηκε ότι η συντήρηση της επιφάνειας των πεζοδρομίων βασίζεται στην πρόθεση των παρόδιων ιδιοκτητών και όχι στην Πολιτεία η οποία εξαντλείται μόνο στις κύριες αρτηρίες που είναι η «βιτρίνα» της πόλης. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται από το ανύπαρκτο επίπεδο συντήρησης που παρατηρήθηκε σε πεζοδρόμια που γειτνιάζουν εγκαταλειμμένα οικόπεδα ή κτίρια.

Η προστασία των πεζών από τις καιρικές συνθήκες ήταν εφικτή από τις προσόψεις ή τα μπαλκόνια των κτιρίων και από τα δέντρα. Το επίπεδο προστασίας των πεζών στις οδούς ήταν μέτριο. Τα δέντρα στις οδούς δεν έχουν επαρκές μέγεθος για την προστασία των πεζών, ενώ οι προσόψεις των κτιρίων και τα μπαλκόνια δεν είναι συνεχή και επαρκούς μήκους, ώστε να δημιουργούν έναν προστατευόμενο άξονα για την κίνηση των πεζών.

Στις κύριες αρτηρίες ο οδικός φωτισμός ήταν έντονος. Αντίθετα, μειώνεται στις συλλεκτικές οδούς που εντοπίστηκαν λάμπες επί καλωδίων άνω του άξονα της οδού, οι οποίες δημιουργούν συνθήκες διάχυτου φωτισμού. Στις τοπικές οδούς ο οδικός φωτισμός είναι περιορισμένος και άναρχα τοποθετημένος, ενώ εντοπίζεται κυρίως στις διασταυρώσεις. Ο φωτισμός από παρόδιες χρήσεις γης είναι έντονος στις κύριες αρτηρίες, περιορίζεται στις συλλεκτικές οδούς και είναι σχεδόν ανεπαρκής στις τοπικές οδούς, όπου οι χρήσεις γης είναι κυρίως κατοικίας.

Το επίπεδο προσωπικής ασφάλειας των πεζών στις οδούς τις νυχτερινές ώρες ήταν καλό. Ελάχιστα περιθωριακά άτομα παρατηρήθηκαν να κινούνται στις οδούς (ζητιάνοι, μεθυσμένοι) και μερικά αδέσποτα ζώα (σκυλιά). Ο αυξημένος οδικός φωτισμός συμβάλει θετικά στην αίσθηση της προσωπικής ασφάλειας των πεζών. Η απουσία παρόδιων νυχτερινών δραστηριοτήτων και ο μειωμένος κυκλοφοριακός φόρτος των πεζών συμβάλει αρνητικά στην προσωπική τους ασφάλεια.

Η αντιληπτή οδική ασφάλεια των πεζών σχετίζεται κυρίως με την ανάγκη να κινηθούν οι πεζοί εντός του οδοστρώματος μαζί με τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία. Οι κυριότεροι λόγοι είναι η έλλειψη ή ανεπάρκεια του πλάτους πεζοδρομίου, οι ελλειπείς συνθήκες συντήρησης και τα εμπόδια (μόνιμα ή κινητά) στον άξονα κίνησης των πεζών επί του πεζοδρομίου.

Στις κύριες αρτηρίες το επίπεδο της αισθητικής και ελκυστικότητας του οδικού περιβάλλοντος ήταν υψηλότερο. Αυτό οφείλεται στις εμπορικές χρήσεις γης και στην οργάνωση του αστικού οδικού εξοπλισμού. Επιπλέον, στην απουσία εγκαταλειμμένων κτιρίων και στην αυξημένη καθαριότητα.

Τα βασικότερα εμπόδια που συναντούν οι πεζοί στις γωνίες των διαβάσεων είναι ο άναρχα τοποθετημένος αστικός οδικός εξοπλισμός και τα παράνομα σταθμευμένα οχήματα και δίκυκλα. Λιγότερα προβλήματα εντοπίστηκαν στις κύριες αρτηρίες και τα περισσότερα στις συλλεκτήριες και τοπικές οδούς, λόγω σχεδιαστικής ή κατασκευαστικής αμέλειας και απουσίας αστυνόμευσης.

Η ύπαρξη ραμπών στις γωνίες των διαβάσεων «απελευθερώνει» οδικό χώρο για την κίνηση των πεζών από οδικό εξοπλισμό και σταθμευμένα οχήματα. Το επίπεδο συντήρησης των ραμπών στις κύριες αρτηρίες ήταν καλό ή μέτριο. Στις υπόλοιπες οδούς ήταν μέτριο ή ανεπαρκές, ώστε να θεωρείται ότι λειτουργούν ως ράμπες και μερικές κεκλιμένες διαμορφώσεις του πεζοδρομίου. Η ποιότητα συντήρησης των κρασπέδων ήταν καλύτερη στις κύριες αρτηρίες, ενώ στις υπόλοιπες οδούς παρατηρήθηκαν αρκετές φθορές.

Η ποιότητα της επιφάνειας των διαβάσεων ήταν καλή στις κύριες αρτηρίες όπου εμφανίζοντας περισσότερες οδοί ήπιας κυκλοφορίας και πεζόδρομοι. Αντίθετα, στις συλλεκτήριες ή τοπικές οδούς η ποιότητα ήταν χαμηλότερη, αντίστοιχη με την επιφάνεια του οδοστρώματος. Διαβάσεις με διαγράμμιση υπήρχαν στις κύριες αρτηρίες. Το επίπεδο συντήρησής τους ήταν μέτριο, ώστε η ορατότητά τους από τους οδηγούς και τους πεζούς να είναι μέτρια ή περιορισμένη.

Ο φωτισμός στις διαβάσεις ήταν αρκετά καλός σε όλες τις οδούς. Στις κύριες αρτηρίες επικρατεί έντονος διάχυτος φωτισμός λόγω και των χρήσεων γης. Αντίθετα, στις συλλεκτήριες και τοπικές οδούς ο οδικός φωτισμός επικεντρώνεται στις διασταυρώσεις και όχι στα οδικά τμήματα ενώ ο φωτισμός από τις χρήσεις γης είναι περιορισμένος.

Η αντιληπτή οδική ασφάλεια των πεζών είναι υψηλότερη στις κύριες αρτηρίες, καθώς οι πεζοί διασχίζουν αρκετές διαβάσεις με διαγράμμιση και φωτεινούς σηματοδότες,

αλλά και πεζοδρόμους και οδούς ήπιας κυκλοφορίας. Αντίθετα, χαμηλότερη είναι στις υπόλοιπες οδούς στις οποίες οι πεζοί διέρχονται από τα κενά της οδικής κυκλοφορίας.

Σημαντικοί δείκτες για την αξιολόγηση της περπατησιμότητας των οδών είναι οι εξής (επίπεδο χρήσης και οδική ασφάλεια):

- Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών
- Συμπεριφορά κίνησης πεζών

Αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος πεζών παρατηρείται στις κύριες αρτηρίες και χαμηλότερος στις συλλεκτήριες ή τοπικές οδούς. Επιπλέον, κατά μήκος μιας οδού τα οδικά τμήματα που βρίσκονται πλησίον του κέντρου της πόλης έχουν αυξημένο κυκλοφοριακό φόρτο πεζών σε σχέση με τα υπόλοιπα που βρίσκονται περιφερειακά.

Η παραβατική συμπεριφορά των πεζών είναι σημαντικά χαμηλότερη στις κύριες αρτηρίες όπου ο αντιληπτός κίνδυνος για την οδική ασφάλεια των πεζών είναι υψηλός λόγω του αντίστοιχα υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου των οχημάτων. Αντίθετα, αυξάνεται στις συλλεκτήριες και κυρίως στις τοπικές οδούς, όπου ο κυκλοφοριακός φόρτος και ταχύτητα κίνησης των οχημάτων είναι χαμηλοί.

Ένα από τα σημαντικότερα συμπεράσματα της έρευνας είναι ότι προκύπτει μια ομοιομορφία του προφίλ οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών, μέσω της εξέτασης τεσσάρων χαρακτηριστικών τα οποία συνδυαστικά κρίνουν το επίπεδο περπατησιμότητας της οδού:

- Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων
- Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών
- Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (νόμιμοι)
- Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων και διαβάσεων

Αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος πεζών καταγράφηκε σε αστικές οδούς με αντίστοιχο υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο οχημάτων. Οι κυκλοφοριακοί αυτοί φόρτοι παρατηρούνται σε οδούς με χρήσεις γης κυρίως εμπορικές και υπηρεσίες. Το προφίλ του κυκλοφοριακού φόρτου των πεζών ακολουθεί το αντίστοιχο του κυκλοφοριακού φόρτου των οχημάτων. Για να ισχύσει αυτή η υπόθεση θα πρέπει η οδός να μην είναι

αστική λεωφόρος, οδός ήπιας κυκλοφορίας ή πεζόδρομος, καθώς η οδός μεροληπτεί υπέρ ενός μεταφορικού μέσου. Αντίστοιχο είναι το προφίλ συμπεριφοράς κίνησης των πεζών. Αστικές οδοί με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο πεζών και οχημάτων εμφανίζουν υψηλό ποσοστό πεζών που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (>90%). Παρόμοιο είναι το προφίλ της βαθμολόγησης των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος κίνησης πεζών στα οδικά τμήματα και τις διαβάσεις. Επομένως, θεωρείται ότι μια οδός με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο πεζών και οχημάτων, νόμιμη συμπεριφορά κίνησης πεζών και υψηλή βαθμολογία χαρακτηριστικών οδικού περιβάλλοντος (>4.00), θεωρείται ως οδός υψηλής «περπατησιμότητας». Γενικά, οι υπό μελέτη οδοί χωρίστηκαν σε τρεις κατηγορίες με δυο υποκατηγορίες ανάλογα με την άνω ή κάτω δυναμική της οδού σύμφωνα με όλους τους ανωτέρω δείκτες.

Οδοί «υψηλής» περπατησιμότητας:

- Κ.Καρτάλη (+)
- Ιάσονος (-)

Οδοί «μέτριας» περπατησιμότητας:

- Ανθίμου Γαζή (+)
- 28^{ης} Οκτωβρίου (-)

Οδοί «χαμηλής» περπατησιμότητας:

- Κοραή (+)
- Αθ.Διάκου (-)

Η **δεύτερη ερευνητική δράση** της διδακτορικής διατριβής είχε ως στόχο να διερευνήσει τη συμπεριφορά της κίνησης των πεζών σε επιλεγμένες διαβάσεις της πόλης του Βόλου που ελέγχονται με φωτεινούς σηματοδότες. Η καινοτομία της έρευνας επαφίεται στην εφαρμογή ενός τελευταίας τεχνολογίας λογισμικού (Captiv L2100), ώστε να εξεταστεί με λεπτομέρεια, αξιοπιστία, ταχύτητα και άνεση η συμπεριφορά κίνησης των πεζών με τη χρήση δεδομένων που λήφθηκαν με τη χρήση βίντεο κάμερα. Τα συμπεράσματα της έρευνας για τα δημογραφικά στοιχεία των πεζών ήταν τα εξής:

- Το 50% των πεζών που εξετάστηκαν ήταν ηλικίας μεταξύ 20-50 ετών, το 25% κάτω των 20 ετών και το 25% άνω των 50 ετών. Επομένως, μια σύνθεση του δείγματος σε αυτές τις ηλικιακές ομάδες οδηγεί σε ισομερή ποσοστά του πληθυσμού των πεζών.

- Το 60% των πεζών που εξετάστηκαν ήταν γυναίκες και το 40% ήταν άντρες. Παρατηρείται επομένως μια σαφής τάση των γυναικών να περπατάνε περισσότερο από τους άντρες στο κέντρο της πόλης, ιδιαίτερα τις πρωινές ώρες.

Η συμπεριφορά διάσχισης των οδών από τους πεζούς ήταν η εξής:

- Το 83% των πεζών διέσχιζε τις οδούς με πράσινο σηματοδότη και το 17% με ερυθρό. Επομένως, ένα σημαντικό ποσοστό των πεζών διασχίζει τις οδούς με ερυθρό σηματοδότη, ιδιαίτερα σε αυτές που έχουν χαμηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων, αλλά και μήκος διάβασης.
- Στις διαβάσεις Νο13 και Νο14, το 92% των πεζών διέσχιζε τις οδούς με μια κίνηση και το 8% με δυο κινήσεις. Επομένως, παρατηρούνται σημαντικές κυκλοφοριακές εμπλοκές μεταξύ πεζών και οχημάτων σε αυτές τις διαβάσεις, ιδιαίτερα στη Νο14 όπου εφαρμόζεται πράσινος αναλάμπων φωτεινός σηματοδότης για τους πεζούς. Το πρόβλημα για την οδική ασφάλεια των πεζών δεν κρίνεται ιδιαίτέρως σημαντικό στις εν λόγω διαβάσεις, λόγω της στρέφουσας κίνησης των οχημάτων και της χαμηλής τους ταχύτητας κίνησης.

Η ταχύτητα κίνησης των πεζών στις διαβάσεις ήταν η εξής:

- Οι πεζοί ηλικίας κάτω των 20 ετών κινούνται με ταχύτητα 1,32m/sec, οι πεζοί 20-50 ετών με ταχύτητα 1,31m/sec και οι πεζοί άνω των 50 ετών με 1,19m/sec. Παρατηρείται εμφανώς ότι οι πεζοί μεγαλύτερης ηλικίας κινούνται με χαμηλότερη ταχύτητα έναντι των υπολοίπων ηλικιακών ομάδων. Οι διαφορές όμως δεν είναι σημαντικές, κάτι που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι πεζοί κινούνται γενικά με παρόμοιες ταχύτητες.
- Οι άντρες κινούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα από τις γυναίκες, κάτι που είναι αισθητό σε όλες τις διαβάσεις. Συγκεκριμένα οι άντρες κινούνται με μέση ταχύτητα 1,32m/sec και οι γυναίκες με 1,25m/sec.
- Οι πεζοί κινούνται με υψηλότερη ταχύτητα κατά τη διάσχιση της οδού με ερυθρό σηματοδότη (1,34m/sec), έναντι της διάσχισης με πράσινο σηματοδότη (1,28m/sec). Μεγαλύτερες διαφορές εντοπίζονται στις διαβάσεις των οδών με υψηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων, καθώς οι πεζοί δε διαθέτουν επαρκή κενά της οδικής κυκλοφορίας (traffic gaps).

- Στις διαβάσεις Νο13 και Νο14, οι πεζοί που διέσχίζουν την οδό με μια κίνηση κινούνται με ταχύτητα 1,37m/sec ενώ με δυο κινήσεις 0,85m/sec. Η ταχύτητα αυτή αντιστοιχεί σε χρόνο 5,33sec και 8,86sec. Δηλαδή, ο μέσος χρόνος αναμονής ενός πεζού εντός της διάβασης για να παραχωρήσει προτεραιότητα σε διερχόμενο όχημα είναι 3,53sec. Αντίστοιχα, στις υπόλοιπες διαβάσεις ο μέσος χρόνος διάσχισης της οδού είναι 5,17sec.
- Οι πιο επικίνδυνες συμπεριφορές διάσχισης των οδών παρατηρήθηκαν κυρίως για τους πεζούς ηλικίας άνω των 50 ετών. Η συμπεριφορά αυτή οφείλεται κυρίως στην έλλειψη παιδείας οδικής ασφάλειας, στη θεώρηση ότι οι οδηγοί των οχημάτων θα τους παραχωρήσουν προτεραιότητα ή στην ανεπαρκή κρίση των συνθηκών της οδικής κυκλοφορίας.

Γενικά, παρατηρείται μια τάση της συμμόρφωσης των πεζών με τις ενδείξεις των φωτεινών σηματοδοτών αν και τα ποσοστά παραβατικής συμπεριφοράς είναι σημαντικά. Η διάσχιση της οδού με ερυθρό σηματοδότη συμβαίνει συνήθως σε περιπτώσεις όπου οι πεζοί έχουν εξασφαλίσει επαρκές κενό στην οδική κυκλοφορία. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα έρευνα μπορούν να βοηθήσουν στην κατανόηση της συμπεριφοράς κίνησης των πεζών στην Ελλάδα, ώστε να ληφθούν δράσεις που να βελτιώσουν την οδική τους ασφάλεια στις αστικές περιοχές στις οποίες εντοπίζονται και τα περισσότερα ατυχήματα με την έμφαση στις διασταυρώσεις.

10.3. Προτάσεις

Για τη συστηματική εφαρμογή μιας μεθοδολογίας εξέτασης του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών απαιτείται η συγκρότηση ενός φορέα διαχείρισης που θα συλλέγει και θα τα αξιολογεί τα δεδομένα, θα εκπονεί προτάσεις και θα επαναξιολογεί τις αλλαγές που προκύπτουν. Για την Ελλάδα, προτείνεται η εφαρμογή ενός ενιαίου ερευνητικού φορέα που θα υποστηρίζει θεωρητικά τη μεθοδολογική προσέγγιση και θα προμηθεύει τους αρμόδιους φορείς με τα αντίστοιχα εργαλεία, ώστε να επιτυγχάνεται ομοιομορφία και σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των πόλεων ή περιοχών εντός μιας πόλης. Βραχυπρόθεσμα, το πρώτο βήμα προς τη βελτίωση των συνθηκών κίνησης των πεζών στις αστικές οδούς είναι ο υποχρεωτικός καθορισμός ενός οδικού άξονα κίνησης πεζών με καλό επίπεδο συντήρησης της οδικής επιφάνειας και απαλλαγμένο από εμπόδια (μόνιμα ή κινητά).

Στην παρούσα μεθοδολογία, η εφαρμογή της έρευνας υιοθετεί ένα κατάλογο ελέγχου και ένα ερωτηματολόγιο που συμπληρώνουν οι ερευνητές. Προτείνεται η τροποποίηση του καταλόγου ελέγχου σε μια πιο απλοποιημένη έκδοση, ώστε να εφαρμόζεται και από πολίτες. Γενικά, η εφαρμογή της έρευνας μελλοντικά μπορεί να γίνει με τρεις τρόπους, ο συνδυασμός των οποίων οδηγεί σε πιο αξιόπιστα αποτελέσματα:

- Κατάλογος ελέγχου
- Ερωτηματολόγιο
- Προσωπικές συνεντεύξεις

Η παρούσα μεθοδολογία βασίζεται στην αξονική εξέταση των οδών. Προτείνεται μελλοντικά η εξέταση όλων των οδών μιας αστικής περιοχής. Οι σημαντικότερες περιοχές σε μια πόλη είναι περιοχές γύρω από πόλους έλξης μετακινήσεων πεζών, όπως σχολεία, νοσοκομεία, αθλητικές εγκαταστάσεις κλπ.

Επίσης, μπορούν να σχεδιαστούν σε μια πόλη διαδρομές «υψηλής» περπατησιμότητας στις οποίες να κινούνται οι πεζοί που θέλουν να προσεγγίσουν έναν προορισμό. Αυτή η πρόταση μπορεί να εφαρμοστεί ιδιαίτερα για την πρόσβαση

στάσεων μέσω δημόσιας συγκοινωνίας, ώστε να βελτιώνεται το συνολικό επίπεδο βιώσιμης κινητικότητας μιας πόλης.

Για τη βέλτιστη βαθμολόγηση του οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών προτείνεται μελλοντικά η ανάπτυξη ενός ερωτηματολογίου που θα καλούνται να απαντήσουν οι πεζοί που κινούνται στις οδούς, ώστε να αυξάνεται η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και να λαμβάνονται υπόψιν δημογραφικά στοιχεία (ηλικία, φύλο). Επιπλέον, η κλίμακα βαθμολόγησης μπορεί να επεκταθεί από πέντε σε έξι επιλογές, ώστε να μην υπάρχει ενδιάμεση τιμή που επηρεάζει την κρίση των ερωτηθέντων.

Για την εξέταση της συμπεριφοράς διάσχισης των οδών από τους πεζούς με τη χρήση δεδομένων βίντεο και την επεξεργασία τους με ένα λογισμικό όπως το Captiv L2100 ή κάποιο αντίστοιχο το σημαντικότερο στοιχείο είναι ο αριθμός των καμερών που χρησιμοποιούνται και η χωροθέτησή τους. Προτείνεται η τοποθέτηση καμερών σε κάθε διάβαση μιας διασταύρωσης, ώστε να εξετάζονται ταυτόχρονα όλες οι κινήσεις των πεζών σε έναν κόμβο. Εναλλακτικά, προτείνεται η τοποθέτηση της κάμερας να γίνεται σε παρόδια εγκατάσταση (κτίριο) στον πρώτο όροφο, ώστε να είναι δυνατή η καλύτερη εξέταση της κίνησης των πεζών. Το μειονέκτημα όμως αυτής της πρότασης είναι η χαμηλότερη ακρίβεια αναγνώρισης των χαρακτηριστικών των πεζών (ηλικία, φύλο) που παρέχει η πρώτη πρόταση.

Η βελτίωση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας απαιτεί συνολική αντιμετώπιση πολλών ζητημάτων. Η παρούσα διδακτορική διατριβή παρέχει το θεωρητικό και πρακτικό υπόβαθρο, ώστε μελλοντικά να αναπτυχθούν διαδικασίες ελέγχου του αστικού οδικού περιβάλλοντος κίνησης των πεζών ή των ποδηλατών με αντίστοιχες τροποποιήσεις από πιστοποιημένους ελεγκτές οι οποίοι θα εξετάζουν, θα αξιολογούν και θα προτείνουν δράσεις προς την κατεύθυνση της κατασκευής και συντήρησης της οδικής υποδομής κίνησης των πεζών και της αστικής ανάπλασης των οδών με βασικό κριτήριο τον άνθρωπο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Ι: Κατάλογος ελέγχου οδικών τμημάτων

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
1. Χρήσεις γης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Οικίες	4	0,25	10	0,67	8	0,80	10	0,83	10	1,00	10	0,91
Εμπόριο	11	0,69	13	0,87	4	0,40	12	1,00	5	0,50	4	0,36
Εκπαίδευση	3	0,19	0	0,00	1	0,10	0	0,00	0	0,00	1	0,09
Υπηρεσίες	10	0,63	1	0,07	4	0,40	4	0,33	2	0,20	0	0,00
Εγκαταλειμμένα κτίρια	1	0,06	3	0,20	2	0,20	0	0,00	2	0,20	3	0,27
Πρατήρια υγρών καυσίμων	1	0,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Άλλο	0	0,00	1	0,07	2	0,20	0	0,00	1	0,10	1	0,09

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
1. Χρήσεις γης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Οικίες	15	0,54	11	0,85	10	1,00	9	0,75	11	1,00	12	0,92
Εμπόριο	26	0,93	12	0,92	8	0,80	11	0,92	5	0,45	4	0,31
Εκπαίδευση	0	0,00	2	0,15	3	0,30	3	0,25	0	0,00	0	0,00
Υπηρεσίες	8	0,29	3	0,23	1	0,10	8	0,67	2	0,18	0	0,00
Εγκαταλειμμένα κτίρια	1	0,04	1	0,08	2	0,20	1	0,08	1	0,09	2	0,15
Πρατήρια υγρών καυσίμων	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Άλλο	0	0,00	1	0,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,15

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
2. Τύπος οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Πεζοδρόμιο	16	1,00	15	1,00	10	1,00	12	1,00	10	1,00	11	1,00
Διάδρομος	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Έρεισμα οδού	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Τίποτα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
2. Τύπος οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Πεζοδρόμιο	28	1,00	13	1,00	10	1,00	12	1,00	11	1,00	13	1,00
Διάδρομος	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Έρεισμα οδού	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Τίποτα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
3. Χωροθέτηση οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Δίπλα από την οδό	16	1,00	15	1,00	10	1,00	12	1,00	10	1,00	11	1,00
Εντός 1-2μ από την οδό	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
>2μ από την οδό	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
3. Χωροθέτηση οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Δίπλα από την οδό	28	1,00	13	1,00	10	1,00	12	1,00	11	1,00	13	1,00
Εντός 1-2μ από την οδό	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
>2μ από την οδό	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
4. Κλίση οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
<u>Κατά μήκος κλίση</u>												
Επίπεδη (1-2%)	16	1,00	15	1,00	10	1,00	12	1,00	10	1,00	10	0,91
Μέτρια κλίση (3-4%)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,09
Μεγάλη κλίση (>5%)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<u>Εγκάρσια κλίση</u>												
Επίπεδη (1-2%)	16	1,00	15	1,00	10	1,00	12	1,00	10	1,00	11	1,00
Μέτρια κλίση (3-4%)	2	0,13	1	0,067	0	0,00	4	0,33	0	0,00	5	0,45
Μεγάλη κλίση (>5%)	0	0,00	1	0,067	0	0,00	0	0,00	2	0,20	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
4. Κλίση οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
<u>Κατά μήκος κλίση</u>												
Επίπεδη (1-2%)	28	1,00	13	1,00	10	1,00	12	1,00	11	1,00	13	1,00
Μέτρια κλίση (3-4%)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Μεγάλη κλίση (>5%)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<u>Εγκάρσια κλίση</u>												
Επίπεδη (1-2%)	28	1,00	13	1,00	10	1,00	12	1,00	11	1,00	13	1,00
Μέτρια κλίση (3-4%)	1	0,04	3	0,23	0	0,00	3	0,25	1	0,09	4	0,31
Μεγάλη κλίση (>5%)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,08	2	0,18	3	0,23

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
5. Υλικό επιφάνειας οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Χώμα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,10	2	0,18
Σκυρόδεμα	0	0,00	3	0,20	3	0,30	2	0,17	4	0,40	8	0,73
Πλάκες πεζοδρομίου	15	0,94	14	0,93	9	0,90	12	1,00	10	1,00	11	1,00
Κυβόλιθοι	2	0,13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Υποδομή για ΑΜΕΑ	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Υπό κατασκευή	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Άλλο	1	0,06	0	0,00	0	0,00	3	0,25	4	0,40	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
5. Υλικό επιφάνειας οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Χώμα	0	0,00	0	0,00	1	0,10	0	0,00	0	0,00	2	0,15
Σκυρόδεμα	0	0,00	5	0,38	2	0,20	2	0,17	3	0,27	8	0,62
Πλάκες πεζοδρομίου	28	1,00	13	1,00	9	0,90	12	1,00	11	1,00	13	1,00
Κυβόλιθοι	0	0,00	3	0,23	0	0,00	2	0,17	1	0,09	4	0,31
Υποδομή για ΑΜΕΑ	1	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Υπό κατασκευή	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Άλλο	1	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,18	2	0,15

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
6. Συνθήκες συντήρησης επιφάνειας οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Ανεπαρκείς	0	0,00	2	0,13	2	0,20	0	0,00	6	0,60	6	0,55
Μέτριες	1	0,06	6	0,40	2	0,20	3	0,25	4	0,40	4	0,36
Καλές	15	0,94	7	0,47	6	0,60	9	0,75	0	0,00	1	0,09

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
6. Συνθήκες συντήρησης επιφάνειας οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Ανεπαρκείς	0	0,00	4	0,31	1	0,10	2	0,17	0	0,00	4	0,31
Μέτριες	1	0,04	6	0,46	4	0,40	10	0,83	11	1,00	8	0,62
Καλές	27	0,96	3	0,23	5	0,50	0	0,00	0	0,00	1	0,08

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
7. Συνέχεια οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Συνεχής υποδομή	15	0,94	15	1,00	10	1,00	12	1,00	10	1,00	9	0,82
Μη συνεχής υποδομή	1	0,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,18

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
7. Συνέχεια οδικής υποδομής πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Συνεχής υποδομή	28	1,00	13	1,00	9	0,90	12	1,00	11	1,00	11	0,85
Μη συνεχής υποδομή	0	0,00	0	0,00	1	0,10	0	0,00	0	0,00	2	0,15

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
8. Εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Μόνιμα εμπόδια	4	0,25	4	0,27	6	0,60	5	0,42	4	0,40	6	0,55
Κινητά εμπόδια	8	0,50	7	0,47	8	0,80	3	0,25	7	0,70	5	0,45
Τίποτα	4	0,25	5	0,33	0	0,00	6	0,50	1	0,10	3	0,27

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
8. Εμπόδια στον άξονα κίνησης των πεζών	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Μόνιμα εμπόδια	3	0,11	3	0,23	5	0,50	10	0,83	7	0,64	4	0,31
Κινητά εμπόδια	10	0,36	8	0,62	7	0,70	5	0,42	5	0,45	8	0,62
Τίποτα	14	0,50	4	0,31	2	0,20	1	0,08	2	0,18	4	0,31

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
9. Μόνιμος οδικός εξοπλισμός	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Στύλοι σήμανσης-σηματοδότησης	16	1,00	12	0,80	9	0,90	12	1,00	9	0,90	7	0,64
Στύλοι οδικού φωτισμού	16	1,00	1	0,07	10	1,00	12	1,00	1	0,10	6	0,55
Δέντρα	14	0,88	2	0,13	10	1,00	12	1,00	6	0,60	6	0,55
Καθίσματα	0	0,00	0	0,00	1	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Κάδοι-κάλαθοι απορριμμάτων	7	0,44	6	0,40	6	0,60	6	0,50	5	0,50	2	0,18
Στάσεις ΜΜΜ με υπόστεγο	3	0,19	0	0,00	0	0,00	4	0,33	0	0,00	0	0,00
Περίπτερα	2	0,13	0	0,00	2	0,20	1	0,08	0	0,00	0	0,00
Άλλο	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,17	2	0,20	1	0,09
Τίποτα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,09

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
9. Μόνιμος οδικός εξοπλισμός	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Στύλοι σήμανσης-σηματοδότησης	24	0,86	12	0,92	9	0,90	12	1,00	9	0,82	9	0,69
Στύλοι οδικού φωτισμού	0	0,00	0	0,00	9	0,90	12	1,00	4	0,36	2	0,15
Δέντρα	26	0,93	1	0,08	10	1,00	12	1,00	6	0,55	9	0,69
Καθίσματα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,15
Κάδοι-κάλαθοι απορριμμάτων	11	0,39	1	0,08	2	0,20	3	0,25	0	0,00	5	0,38
Στάσεις ΜΜΜ με υπόστεγο	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Περίπτερα	2	0,07	0	0,00	1	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Άλλο	0	0,00	2	0,15	0	0,00	1	0,08	2	0,18	2	0,15
Τίποτα	0	0,00	1	0,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
10. Κατεύθυνση κίνησης οχημάτων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Μονή κατεύθυνση	16	1,00	15	1,00	10	1,00	12	1,00	10	1,00	11	1,00
Διπλή κατεύθυνση	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
10. Κατεύθυνση κίνησης οχημάτων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Μονή κατεύθυνση	28	1,00	13	1,00	10	1,00	12	1,00	11	1,00	13	1,00
Διπλή κατεύθυνση	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
11. Λωρίδες κυκλοφορίας οχημάτων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
1 λωρίδα	0	0,00	15	1,00	10	1,00	0	0,00	10	1,00	11	1,00
2 λωρίδες	16	1,00	0	0,00	0	0,00	12	1,00	0	0,00	0	0,00
>2 λωρίδες	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
11. Λωρίδες κυκλοφορίας οχημάτων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
1 λωρίδα	0	0,00	13	1,00	10	1,00	0	0,00	11	1,00	13	1,00
2 λωρίδες	28	1,00	0	0,00	0	0,00	12	1,00	0	0,00	0	0,00
>2 λωρίδες	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
12. Συνθήκες στάθμευσης οχημάτων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Οχήματα παρά την οδό	14	0,88	9	0,60	10	1,00	0	0,00	10	1,00	3	0,27
Οχήματα στο πεζοδρόμιο	1	0,06	0	0,00	1	0,10	1	0,08	1	0,10	1	0,09

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
12. Συνθήκες στάθμευσης οχημάτων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Οχήματα παρά την οδό	8	0,29	5	0,38	10	1,00	2	0,17	1	0,09	7	0,54
Οχήματα στο πεζοδρόμιο	3	0,11	1	0,08	2	0,20	6	0,50	1	0,09	1	0,08

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
13. Συνθήκες στάθμευσης δικύκλων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Δίκυκλα παρά την οδό	7	0,44	8	0,53	9	0,90	0	0,00	9	0,90	4	0,36
Δίκυκλα στο πεζοδρόμιο	12	0,75	2	0,13	5	0,50	11	0,92	4	0,40	5	0,45

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
13. Συνθήκες στάθμευσης δικύκλων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Δίκυκλα παρά την οδό	5	0,18	2	0,15	9	0,90	7	0,58	1	0,09	3	0,23
Δίκυκλα στο πεζοδρόμιο	7	0,25	2	0,15	2	0,20	11	0,92	4	0,36	6	0,46

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
14. Συνθήκες στάθμευσης ποδηλάτων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Κλωβός	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Θηλιά τοίχου	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Μεταλλικά στηρίγματα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Τίποτα	16	1,00	15	1,00	9	0,90	12	1,00	10	1,00	10	0,91
Ποδήλατα σταθμευμένα σε αστικό οδικό εξοπλισμό	10	0,63	6	0,40	8	0,80	9	0,75	3	0,30	2	0,18

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
14. Συνθήκες στάθμευσης ποδηλάτων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Κλωβός	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Θηλιά τοίχου	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Μεταλλικά στηρίγματα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Καμιά υποδομή	28	1,00	13	1,00	10	1,00	12	1,00	11	1,00	13	1,00
Ποδήλατα σταθμευμένα σε αστικό οδικό εξοπλισμό	4	0,14	1	0,08	7	0,70	11	0,92	2	0,18	3	0,23

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
15. Οδοί πρόσβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Παρόδιες εγκαταστάσεις	2	0,13	1	0,07	4	0,40	4	0,33	4	0,40	6	0,55
Πρατήρια υγρών καυσίμων	2	0,13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Τίποτα	13	0,81	14	0,93	6	0,60	8	0,67	6	0,60	5	0,45

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
15. Οδοί πρόσβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Παρόδιες εγκαταστάσεις	0	0,00	2	0,15	2	0,20	0	0,00	4	0,36	7	0,54
Πρατήρια υγρών καυσίμων	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Τίποτα	28	1,00	11	0,85	8	0,80	12	1,00	7	0,64	6	0,46

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
16. Μέγεθος δέντρων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Μικρά (<2μ)	0	0,00	0	0,00	1	0,10	0	0,00	2	0,20	4	0,36
Μεσαία (2-4μ)	14	0,88	2	0,13	10	1,00	12	1,00	5	0,50	6	0,55
Μεγάλα (>4μ)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	0,33	0	0,00	3	0,27

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
16. Μέγεθος δέντρων	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Μικρά (<2μ)	3	0,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,15
Μεσαία (2-4μ)	24	0,86	1	0,08	10	1,00	7	0,58	6	0,55	8	0,62
Μεγάλα (>4μ)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	0,50	0	0,00	7	0,54

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
17. Προστασία από καιρικές συνθήκες	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Δέντρα	0	0,00	2	0,13	10	1,00	12	1,00	4	0,40	5	0,45
Κτίρια	14	0,88	13	0,87	8	0,80	12	1,00	5	0,50	8	0,73
Άλλη υποδομή	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Τίποτα	2	0,13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,30	1	0,09

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
17. Προστασία από καιρικές συνθήκες	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Δέντρα	0	0,00	1	0,08	10	1,00	6	0,50	4	0,36	9	0,69
Κτίρια	24	0,86	13	1,00	10	1,00	11	0,92	8	0,73	7	0,54
Άλλη υποδομή	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Τίποτα	4	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,18	1	0,08

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
18. Φωτισμός της οδού	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Οδικός φωτισμός	16	1,00	15	1,00	10	1,00	12	1,00	10	1,00	11	1,00
Κτίρια	16	1,00	13	0,87	8	0,80	12	1,00	10	1,00	11	1,00
Τίποτα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
18. Φωτισμός της οδού	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Οδικός φωτισμός	0	0,00	13	1,00	10	1,00	12	1	11	1,00	13	1,00
Κτίρια	28	1,00	13	1,00	10	1,00	12	1	11	1,00	12	0,92
Τίποτα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
19. Καθαριότητα	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Σκουπίδια	2	0,13	2	0,13	3	0,30	0	0,00	2	0,20	0	0,00
Γυαλιά, χαρτιά	1	0,06	0	0,00	3	0,30	1	0,08	0	0,00	0	0,00
Γκράφιτι	1	0,06	6	0,40	2	0,20	1	0,08	6	0,60	5	0,45
Τίποτα	13	0,81	9	0,60	6	0,60	11	0,92	4	0,40	6	0,55

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
19. Καθαριότητα	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Σκουπίδια	0	0,00	0	0,00	1	0,10	7	0,58	0	0,00	3	0,23
Γυαλιά, χαρτιά	2	0,07	0	0,00	0	0,00	1	0,08	0	0,00	1	0,08
Γκράφιτι	4	0,14	1	0,08	2	0,20	6	0,50	2	0,18	6	0,46
Τίποτα	24	0,86	12	0,92	7	0,70	4	0,33	9	0,82	7	0,54

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Α)	16		15		10		12		10		11	
20. Οδικοί χρήστες	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Φυσιολογικοί πολίτες	16	1,00	15	1,00	10	1,00	12	1,00	10	1,00	11	1,00
Περιθωριακά άτομα	2	0,13	0	0,00	0	0,00	1	0,08	0	0,00	0	0,00
Αδέσποτα ζώα	2	0,13	0	0,00	1	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Οδικά τμήματα (Β)	28		13		10		12		11		13	
20. Οδικοί χρήστες	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Φυσιολογικοί πολίτες	28	1,00	13	1,00	10	1,00	12	1,00	11	1,00	13	1,00
Περιθωριακά άτομα	4	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,15
Αδέσποτα ζώα	0	0,00	0	0,00	2	0,20	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Παράρτημα II: Κατάλογος ελέγχου διαβάσεων

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	15		15		9		11		9		10	
1. Τύπος οδού	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Οδός κυκλοφορίας οχημάτων	7	0,47	8	0,53	8	0,89	7	0,64	7	0,78	9	0,90
Οδός ήπιας κυκλοφορίας	0	0,00	1	0,07	0	0,00	2	0,18	1	0,11	1	0,10
Πεζόδρομος	8	0,53	6	0,40	1	0,11	2	0,18	1	0,11	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	27		13		9		11		10		12	
1. Τύπος οδού	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Οδός κυκλοφορίας οχημάτων	10	0,37	9	0,69	9	1,00	7	0,64	8	0,80	7	0,58
Οδός ήπιας κυκλοφορίας	5	0,19	1	0,08	0	0,00	2	0,18	1	0,10	2	0,17
Πεζόδρομος	12	0,44	3	0,23	0	0,00	2	0,18	1	0,10	3	0,25

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	15		15		9		11		9		10	
2. Τύπος διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Διαγράμμιση	2	0,13	2	0,13	0	0,00	4	0,36	0	0,00	0	0,00
Διαφορετικό υλικό επιφάνειας	8	0,53	7	0,47	1	0,11	3	0,27	2	0,22	1	0,10
Ενδιάμεση νησίδα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Ανισόπεδη διάβαση	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Υπόγεια διάβαση	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Τίποτα	5	0,33	6	0,40	8	0,89	4	0,36	7	0,78	9	0,90

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	27		13		9		11		10		12	
2. Τύπος διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Διαγράμμιση	2	0,07	1	0,08	1	0,11	3	0,27	0	0,00	0	0,00
Διαφορετικό υλικό επιφάνειας	17	0,63	3	0,23	0	0,00	3	0,27	2	0,20	5	0,42
Ενδιάμεση νησίδα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Ανισόπεδη διάβαση	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Υπόγεια διάβαση	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Τίποτα	8	0,30	9	0,69	8	0,89	5	0,45	8	0,80	7	0,58

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	15		15		9		11		9		10	
3. Έλεγχος διάσχισης της οδού	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Φωτεινός σηματοδότης	2	0,13	1	0,07	0	0,00	4	0,36	0	0,00	0	0,00
Κατακόρυφη σήμανση (ΚΟΚ)	5	0,33	8	0,53	8	0,89	5	0,45	8	0,89	10	1,00
Τίποτα	8	0,53	6	0,40	1	0,11	2	0,18	1	0,11	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	27		13		9		11		10		12	
3. Έλεγχος διάσχισης της οδού	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Φωτεινός σηματοδότης	2	0,07	2	0,15	1	0,11	3	0,27	0	0,00	0	0,00
Κατακόρυφη σήμανση (ΚΟΚ)	13	0,48	8	0,62	8	0,89	6	0,55	9	0,90	9	0,75
Τίποτα	12	0,44	3	0,23	0	0,00	2	0,18	1	0,10	3	0,25

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	15		15		9		11		9		10	
4. Υλικό επιφάνειας διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Άσφαλτος	7	0,47	8	0,53	8	0,89	8	0,73	7	0,78	8	0,80
Κυβόλιθοι	8	0,53	5	0,33	1	0,11	3	0,27	2	0,22	2	0,20
Άλλο	0	0,00	2	0,13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	27		13		9		11		10		12	
4. Υλικό επιφάνειας διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Άσφαλτος	10	0,37	10	0,77	9	1,00	8	0,73	8	0,80	7	0,58
Κυβόλιθοι	16	0,59	3	0,23	0	0,00	3	0,27	2	0,20	3	0,25
Άλλο	1	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,17

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	15		15		9		11		9		10	
5. Συνθήκες συντήρησης επιφάνειας διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Ανεπαρκείς	2	0,13	3	0,20	0	0,00	1	0,09	0	0,00	1	0,10
Μέτριες	6	0,40	6	0,40	0	0,00	6	0,55	4	0,44	5	0,50
Καλές	7	0,47	6	0,40	9	1,00	4	0,36	5	0,56	4	0,40

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	27		13		9		11		10		12	
5. Συνθήκες συντήρησης επιφάνειας διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Ανεπαρκείς	2	0,07	1	0,08	0	0,00	1	0,09	0	0,00	0	0,00
Μέτριες	5	0,19	3	0,23	0	0,00	4	0,36	5	0,50	8	0,67
Καλές	20	0,74	9	0,69	9	1,00	6	0,55	5	0,50	4	0,33

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	15		15		9		11		9		10	
6. Ορατότητα διαγράμμισης διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Καλή (>75%)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Μέτρια (50%-75%)	2	0,13	0	0,00	0	0,00	2	0,18	0	0,00	0	0,00
Περιορισμένη (25%-50%)	0	0,00	1	0,07	0	0,00	2	0,18	0	0,00	0	0,00
Ανεπαρκής ή μηδενική (<25%)	0	0,00	1	0,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	27		13		9		11		10		12	
6. Ορατότητα διαγράμμισης διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Καλή (>75%)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Μέτρια (50%-75%)	2	0,07	1	0,08	1	0,11	2	0,18	0	0,00	0	0,00
Περιορισμένη (25%-50%)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,09	0	0,00	0	0,00
Ανεπαρκής ή μηδενική (<25%)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	30		30		18		22		18		20	
7. Συνθήκες συντήρησης επιφάνειας γωνίας	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Ανεπαρκείς	1	0,03	4	0,13	3	0,17	3	0,14	3	0,17	4	0,20
Μέτριες	9	0,30	6	0,20	5	0,28	11	0,50	12	0,67	12	0,60
Καλές	4	0,13	4	0,13	8	0,44	4	0,18	3	0,17	4	0,20

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	54		26		18		22		20		24	
7. Συνθήκες συντήρησης επιφάνειας γωνίας	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Ανεπαρκείς	0	0,00	2	0,08	3	0,17	3	0,14	5	0,25	5	0,21
Μέτριες	8	0,15	12	0,46	7	0,39	9	0,41	8	0,40	11	0,46
Καλές	24	0,44	6	0,23	8	0,44	6	0,27	7	0,35	8	0,33

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	30		30		18		22		18		20	
8. Σύνδεση πεζοδρομίου-διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Κράσπεδο	0	0,00	17	0,57	14	0,78	14	0,64	14	0,78	18	0,90
Ράμπα ή κεκλιμένη υποδομή	14	0,47	1	0,03	2	0,11	3	0,14	2	0,11	0	0,00
Συνεχής υποδομή (ισοσταθμία)	16	0,53	12	0,40	2	0,11	6	0,27	2	0,11	2	0,10

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	54		26		18		22		20		24	
8. Σύνδεση πεζοδρομίου-διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Κράσπεδο	0	0,00	17	0,65	17	0,94	13	0,59	16	0,80	17	0,71
Ράμπα ή κεκλιμένη υποδομή	30	0,56	3	0,12	1	0,06	3	0,14	2	0,10	1	0,04
Συνεχής υποδομή (ισοσταθμία)	24	0,44	6	0,23	0	0,00	6	0,27	1	0,05	6	0,25

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	30		30		18		22		18		20	
9. Συνέχεια πεζοδρομίου-διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Ράμπα στον άξονα κίνησης των πεζών	12	0,40	1	0,03	0	0,00	1	0,05	0	0,00	0	0,00
Προσανατολισμός ράμπας εντός της διάβασης	12	0,40	1	0,03	2	0,11	1	0,05	0	0,00	0	0,00
Προσανατολισμός ράμπας εκτός της διάβασης	2	0,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,11	0	0,00
Συνεχής υποδομή (ισοσταθμία)	16	0,53	12	0,40	2	0,11	6	0,27	2	0,11	2	0,10
Διαγράμμιση διάβασης στον άξονα κίνησης πεζών	4	0,13	4	0,13	0	0,00	8	0,36	0	0,00	0	0,00
Διαγράμμιση διάβασης εκτός άξονα κίνησης πεζών	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	54		26		18		22		20		24	
9. Συνέχεια πεζοδρομίου-διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Ράμπα στον άξονα κίνησης των πεζών	28	0,52	3	0,12	1	0,06	0	0,00	2	0,10	1	0,04
Προσανατολισμός ράμπας εντός της διάβασης	26	0,48	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,05	0	0,00
Προσανατολισμός ράμπας εκτός της διάβασης	2	0,04	1	0,04	1	0,06	3	0,14	1	0,05	1	0,04
Συνεχής υποδομή (ισοσταθμία)	24	0,44	6	0,23	0	0,00	6	0,27	1	0,05	6	0,25
Διαγράμμιση διάβασης στον άξονα κίνησης πεζών	4	0,07	2	0,08	2	0,11	8	0,36	0	0,00	0	0,00
Διαγράμμιση διάβασης εκτός άξονα κίνησης πεζών	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	30		30		18		22		18		20	
10. Εμπόδια στη γωνία	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
<i>Μόνιμα</i>												
Στύλοι οδικού φωτισμού	5	0,17	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	3	0,15
Στύλοι κατακόρυφης σήμανσης	2	0,07	1	0,03	1	0,06	2	0,09	3	0,17	5	0,25
Στύλοι φωτεινής σηματοδότησης	1	0,03	0	0,00	0	0,00	4	0,18	1	0,06	0	0,00
Δέντρα	1	0,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,10
Άλλο	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,09	0	0,00	2	0,10
<i>Κινητά</i>												
Σταθμευμένα ΙΧ	0	0,00	1	0,03	2	0,11	6	0,27	0	0,00	2	0,10
Σταθμευμένα δίκυκλα	0	0,00	3	0,10	0	0,00	6	0,27	0	0,00	1	0,05
Κάδοι απορριμμάτων	1	0,03	1	0,03	2	0,11	3	0,14	2	0,11	1	0,05
Άλλο	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Τίποτα	18	0,6	24	0,80	13	0,72	2	0,09	11	0,61	10	0,50

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	54		26		18		22		20		24	
10. Εμπόδια στη γωνία	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
<i>Μόνιμα</i>												
Στύλοι οδικού φωτισμού	0	0,00	1	0,04	3	0,17	0	0,00	0	0,00	1	0,04
Στύλοι κατακόρυφης σήμανσης	0	0,00	2	0,08	3	0,17	4	0,18	1	0,05	4	0,17
Στύλοι φωτεινής σηματοδότησης	0	0,00	2	0,08	3	0,17	4	0,18	0	0,00	1	0,04
Δέντρα	0	0,00	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0	0,00	2	0,08
Άλλο	2	0,04	0	0,00	1	0,06	1	0,05	3	0,15	1	0,04
<i>Κινητά</i>												
Σταθμευμένα ΙΧ	0	0,00	0	0,00	2	0,11	7	0,32	1	0,05	3	0,13
Σταθμευμένα δίκυκλα	0	0,00	1	0,04	0	0,00	5	0,23	0	0	0	0,00
Κάδοι απορριμμάτων	2	0,04	0	0,00	2	0,11	2	0,09	1	0,05	4	0,17
Άλλο	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,04
Τίποτα	52	0,96	22	0,85	9	0,50	0	0,00	15	0,75	13	0,54

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	15		15		9		11		9		10	
11. Φωτισμός της διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Οδικός φωτισμός	15	1,00	14	0,93	9	1	11	1,00	9	1,00	9	0,90
Κτίρια	15	1,00	13	0,87	9	1,00	11	1,00	9	1,00	2	0,20
Τίποτα	0	0,00	1	0,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,10

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	27		13		9		11		10		24	
11. Φωτισμός της διάβασης	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Οδικός φωτισμός	27	1,00	13	1	9	1,00	11	1,00	10	1,00	11	0,92
Κτίρια	27	1,00	13	1,00	9	1,00	11	1,00	10	1,00	10	0,83
Τίποτα	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,08

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	15		15		9		11		9		10	
12. Επάρκεια φωτισμού στη διάβαση	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Καλή	15	1,00	10	0,67	4	0,44	9	0,82	6	0,67	7	0,70
Μέτρια	0	0,00	4	0,27	5	0,56	2	0,18	3	0,33	2	0,20
Περιορισμένη	0	0,00	1	0,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,10

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	27		13		9		11		10		12	
12. Επάρκεια φωτισμού στη διάβαση	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Καλή	27	1,00	12	0,92	9	1,00	5	0,45	7	0,70	6	0,5
Μέτρια	0	0,00	1	0,08	0	0,00	6	0,55	3	0,30	5	0,42
Περιορισμένη	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,08

Οδοί (Πλευρά Α)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Α)	15		15		9		11		9		10	
Αρχή - Τέλος (Α)	30		30		18		22		18		20	
13. Ορατότητα οχημάτων από τη γωνία	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Καλή	13	0,87	15	0,50	13	0,72	11	0,50	16	0,89	18	0,90
Μέτρια	1	0,07	2	0,07	3	0,17	6	0,27	0	0,00	0	0,00
Περιορισμένη	0	0,00	1	0,03	0	0,00	1	0,05	0	0,00	0	0,00

Οδοί (Πλευρά Β)	Ιάσονος		28ης Οκτωβρίου		Γαζή		Κ.Καρτάλη		Κοραή		Αθ.Διάκου	
Διαβάσεις (Β)	27		13		9		11		10		12	
Αρχή - Τέλος (Β)	54		26		18		22		20		24	
13. Ορατότητα οχημάτων από τη γωνία	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%	SUM	%
Καλή	30	0,56	20	0,77	16	0,89	11	0,50	18	0,90	15	0,63
Μέτρια	0	0,00	0	0,00	2	0,11	6	0,27	0	0,00	4	0,17
Περιορισμένη	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,05	0	0,00	1	0,04

Παράρτημα ΙΙΙ: Δείκτες οδικών τμημάτων

Δείκτες	Οδός Ιάσονος: Οδικά τμήματα - Πλευρά Α															
	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α	12Α	13Α	14Α	15Α	16Α
1	100,0	115,0	110,1	44,0	89,8	101,0	128,6	107,8	85,7	146,5	236,5	79,0	65,0	127,0	78,0	143,6
2	50,0	43,2	45,9	16,6	21,2	40,0	46,8	31,4	43,0	46,7	76,0	33,0	37,3	55,3	33,5	65,0
3	2,00	2,60	2,40	2,60	2,60	2,40	2,60	3,60	2,00	3,50	6,00	2,40	1,60	2,20	2,70	2,00
4	2,00	2,50	2,40	2,60	2,15	2,40	2,60	3,15	2,00	2,80	1,30	2,40	1,60	2,20	1,80	2,00
5	1,00	0,96	1,00	1,00	0,83	1,00	1,00	0,88	1,00	0,80	0,22	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00
6	2,00	2,60	2,40	2,60	2,60	2,40	2,50	3,60	2,00	3,50	6,00	2,40	1,60	2,20	2,70	2,00
7	1,20	1,00	1,60	2,20	1,56	1,65	0,63	2,75	1,20	1,40	0,80	0,80	0,80	1,50	0,40	1,20
8	0,60	0,38	0,67	0,85	0,60	0,69	0,25	0,76	0,60	0,40	0,13	0,33	0,50	0,68	0,15	0,60
9	0,60	0,38	0,67	0,85	0,60	0,69	0,24	0,76	0,60	0,40	0,13	0,33	0,50	0,68	0,15	0,60
10	1,00	6,72	2,00	0,00	2,90	3,50	3,00	0,00	3,50	3,00	1,50	1,00	1,00	2,00	2,00	4,50
11	0,15	0,14	0,10	0,04	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	0,30	0,30	0,45	0,45	0,45	0,15	0,30
12	0,00	0,08	0,05	0,05	0,00	0,15	1,20	1,40	0,60	0,16	0,60	0,04	0,30	0,00	0,15	0,30
13	0,00	6,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53	0,00	5,75	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,30	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,30	0,00	0,30	0,00	0,50	0,00	0,00	0,63	0,30	1,30	1,68	0,30	0,50	0,50
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1,15	13,28	2,45	0,09	3,25	3,75	11,70	1,40	4,10	8,62	2,70	14,84	3,43	2,75	2,80	5,60
18	1,15	13,28	2,45	0,09	3,25	3,75	4,70	1,40	4,10	8,62	2,70	8,54	3,43	2,75	2,80	5,60
19	1,15	6,94	2,45	0,09	3,25	3,75	4,70	1,40	4,10	4,09	2,70	2,79	3,43	2,75	2,80	5,60
20	0,01	0,12	0,02	0,00	0,04	0,04	0,09	0,01	0,05	0,06	0,01	0,19	0,05	0,02	0,04	0,04
21	0,01	0,12	0,02	0,00	0,04	0,04	0,04	0,01	0,05	0,06	0,01	0,11	0,05	0,02	0,04	0,04
22	0,01	0,06	0,02	0,00	0,04	0,04	0,04	0,01	0,05	0,03	0,01	0,04	0,05	0,02	0,04	0,04

Δείκτες	Οδός Ιάσονος: Οδικά τμήματα (1Β1-9Β2) - Πλευρά Β															
	1Β1	1Β2	2Β1	2Β2	2Β3	3Β1	3Β2	4Β	5Β	6Β1	6Β2	7Β1	7Β2	8Β	9Β1	9Β2
1	60,0	63,0	28,4	47,8	33,0	51,7	55,3	42,3	49,5	34,2	57,7	75,7	78,0	83,8	70,7	56,0
2	24,0	24,0	12,2	20,9	16,5	22,3	23,1	17,3	22,1	15,6	24,8	21,7	21,6	31,8	23,2	17,9
3	2,40	2,40	2,40	2,40	2,00	2,40	2,40	2,40	2,25	2,20	2,20	2,40	2,40	2,40	3,20	3,20
4	2,40	2,40	2,40	2,00	2,00	2,35	2,40	2,40	2,20	2,20	2,20	2,40	2,40	2,40	3,00	3,00
5	1,00	1,00	1,00	0,83	1,00	0,98	1,00	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94	0,94
6	2,40	2,40	2,40	2,40	2,00	2,40	2,40	2,40	2,25	2,20	2,20	2,40	2,40	2,40	3,20	3,20
7	1,60	1,65	2,20	1,20	1,20	1,50	0,40	1,60	1,00	1,40	1,40	2,00	2,00	1,80	1,20	2,35
8	0,67	0,69	0,92	0,50	0,60	0,63	0,17	0,67	0,44	0,64	0,64	0,83	0,83	0,75	0,38	0,73
9	0,67	0,69	0,92	0,50	0,60	0,63	0,17	0,67	0,44	0,64	0,64	0,83	0,83	0,75	0,38	0,73
10	7,20	0,48	0,00	1,00	0,50	2,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	1,50	1,00	1,50	1,50	1,50
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,04	0,08	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,30	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	7,24	0,56	0,04	1,04	0,54	2,10	9,65	0,50	0,95	1,15	1,15	1,95	1,15	1,95	6,65	1,65
18	7,24	0,56	0,04	1,04	0,54	2,10	0,85	0,50	0,95	1,15	1,15	1,95	1,15	1,95	1,65	1,65
19	7,24	0,56	0,04	1,04	0,54	2,10	0,85	0,50	0,95	1,15	1,15	1,95	1,15	1,95	1,65	1,65
20	0,12	0,01	0,00	0,02	0,02	0,04	0,17	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,01	0,02	0,09	0,03
21	0,12	0,01	0,00	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03
22	0,12	0,01	0,00	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03

Δείκτες	Οδός Ιάσονος: Οδικά τμήματα (10B1-16B2) - Πλευρά Β											
	10B1	10B2	11B1	11B2	11B3	12B1	12B2	13B	14B	15B	16B1	16B2
1	72,6	78,9	54,6	60,3	65,5	42,0	34,0	110,6	123,5	113,0	129,7	90,0
2	22,2	22,6	18,0	22,0	23,0	15,0	17,3	39,5	53,9	55,2	49,0	33,6
3	3,40	3,40	3,00	3,00	3,00	2,80	2,60	2,80	2,60	2,20	2,60	2,60
4	3,20	3,20	3,00	3,00	3,00	2,80	2,60	2,80	2,60	2,20	2,60	2,60
5	0,94	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6	3,40	3,40	3,00	3,00	3,00	2,80	2,60	2,80	2,60	2,20	2,60	2,60
7	2,35	2,45	2,00	2,00	2,80	2,00	2,00	2,00	1,40	1,20	0,40	1,80
8	0,69	0,72	0,67	0,67	0,93	0,71	0,77	0,71	0,54	0,55	0,15	0,69
9	0,69	0,72	0,67	0,67	0,93	0,71	0,77	0,71	0,54	0,55	0,15	0,69
10	1,50	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	1,50	1,50	2,50	4,00	4,00	1,50
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
12	0,15	0,30	0,15	0,15	0,30	0,15	0,00	0,30	0,15	0,00	0,15	0,15
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,60	1,50	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1,65	1,60	1,15	0,65	0,30	0,15	1,50	2,10	3,25	5,70	4,15	1,65
18	1,65	1,60	1,15	0,65	0,30	0,15	1,50	2,10	3,25	5,70	4,15	1,65
19	1,65	1,60	1,15	0,65	0,30	0,15	1,50	2,10	3,25	5,70	4,15	1,65
20	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,04	0,02	0,03	0,05	0,03	0,02
21	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,04	0,02	0,03	0,05	0,03	0,02
22	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,04	0,02	0,03	0,05	0,03	0,02

Δείκτες	Οδός 28ης Οκτωβρίου: Οδικά τμήματα - Πλευρά Α															
	1A1	1A2	2A	3A1	3A2	4A	5A	6A	7A	8A	9A1	9A2	10A	11A	12A	13A
1	42,50	54,72	155,91	15,34	43,55	41,08	24,61	36,20	36,37	28,76	43,02	12,87	52,02	36,80	48,32	44,38
2	30,36	34,20	104,59	11,36	31,11	29,34	17,58	25,86	25,98	20,46	37,92	11,72	37,16	22,12	34,36	31,70
3	1,40	1,60	1,60	1,35	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,85	1,20	1,20	1,40	2,00	1,50	1,40
4	1,30	1,60	1,60	1,35	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,10	1,10	1,20	1,40	1,30	1,40	1,40
5	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,59	0,92	1,00	1,00	0,65	0,93	1,00
6	1,40	1,60	1,60	1,35	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,70	1,10	1,20	1,40	1,80	1,50	1,40
7	1,10	1,30	0,90	1,20	1,30	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	0,90	1,00	1,20	1,20	1,25	1,20
8	0,79	0,81	0,56	0,89	0,93	0,86	0,86	0,86	0,86	0,59	0,82	0,83	0,86	0,67	0,83	0,86
9	0,79	0,81	0,56	0,89	0,93	0,86	0,86	0,86	0,86	0,54	0,75	0,83	0,86	0,60	0,83	0,86
10	0,00	0,32	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,16	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,12	0,09	0,15	0,04	0,15	0,09
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,16	0,32	3,74	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,12	0,09	0,15	0,04	0,15	0,09
18	0,16	0,32	3,74	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,12	0,09	0,15	0,04	0,15	0,09
19	0,16	0,32	3,74	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,12	0,09	0,15	0,04	0,15	0,09
20	0,004	0,006	0,024	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,003	0,003	0,007	0,003	0,001	0,003	0,002
21	0,004	0,006	0,024	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,003	0,003	0,007	0,003	0,001	0,003	0,002
22	0,004	0,006	0,024	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,003	0,003	0,007	0,003	0,001	0,003	0,002

Δείκτες	Οδός 28ης Οκτωβρίου: Οδικά τμήματα - Πλευρά Β													
	1B	2B1	2B2	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	11B	12B	13B
1	79,78	43,83	80,91	62,35	50,09	24,99	38,15	37,74	25,53	64,42	51,46	29,86	44,95	43,79
2	72,52	35,07	59,94	47,96	27,77	17,52	27,25	26,96	18,24	49,56	36,76	22,97	34,58	31,28
3	1,10	1,25	1,35	1,30	1,80	1,50	1,40	1,40	1,40	1,30	1,40	1,30	1,30	1,40
4	1,10	1,25	1,35	1,30	1,70	1,40	1,40	1,40	1,40	1,30	1,40	1,30	1,30	1,40
5	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6	1,10	1,25	1,35	1,30	1,70	1,40	1,40	1,40	1,40	1,30	1,40	1,30	1,30	1,40
7	1,00	1,20	1,25	1,20	1,50	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	1,40	1,30	1,30	1,20
8	0,91	0,96	0,93	0,92	0,88	0,86	0,86	0,86	0,86	0,77	1,00	1,00	1,00	0,86
9	0,91	0,96	0,93	0,92	0,83	0,80	0,86	0,86	0,86	0,77	1,00	1,00	1,00	0,86
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,08	0,04	0,04	0,04	0,08	0,04	0,04	0,08	0,08	0,04	0,00	0,00	0,09	0,09
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,08	0,04	0,04	0,04	0,08	1,40	0,04	0,08	0,08	0,13	0,00	0,00	0,09	0,09
18	0,08	0,04	0,04	0,04	0,08	1,40	0,04	0,08	0,08	0,13	0,00	0,00	0,09	0,09
19	0,080	0,040	0,040	0,040	0,080	1,400	0,040	0,080	0,080	0,130	0,000	0,000	0,090	0,090
20	0,001	0,001	0,000	0,001	0,002	0,056	0,001	0,002	0,003	0,002	0,000	0,000	0,002	0,002
21	0,001	0,001	0,000	0,001	0,002	0,056	0,001	0,002	0,003	0,002	0,000	0,000	0,002	0,002
22	0,001	0,001	0,000	0,001	0,002	0,056	0,001	0,002	0,003	0,002	0,000	0,000	0,002	0,002

Δείκτες	Οδός Ανθίμου Γαζή: Οδικά τμήματα - Πλευρά Α									
	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α
1	104,50	107,42	135,15	108,50	118,10	100,89	78,55	130,85	463,43	98,15
2	54,77	56,47	69,19	54,39	58,35	51,65	47,64	66,60	73,68	48,58
3	2,20	2,40	2,40	2,40	2,40	2,20	2,20	2,20	7,00	2,60
4	1,80	2,00	2,00	2,00	2,00	1,30	1,80	0,80	6,60	2,20
5	0,82	0,83	0,83	0,83	0,83	0,59	0,82	0,36	0,94	0,85
6	2,20	2,40	2,40	2,40	2,40	2,20	2,20	2,20	7,00	2,60
7	1,20	1,35	1,60	1,50	1,80	0,70	1,40	0,80	5,40	1,60
8	0,55	0,56	0,67	0,63	0,75	0,32	0,64	0,36	0,77	0,62
9	0,55	0,56	0,67	0,63	0,75	0,32	0,64	0,36	0,77	0,62
10	2,000	0,320	1,200	0,640	0,640	1,440	0,320	1,120	1,920	0,160
11	0,090	0,090	0,135	0,090	0,045	0,09	0,045	0,180	0,090	0,045
12	0,010	0,020	0,030	0,030	0,000	0,050	0,020	0,060	0,040	0,030
13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,850	0,000	0,000
15	2,250	4,626	0,000	9,000	9,000	0,000	0,000	4,626	0,251	0,000
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	4,350	5,056	1,365	9,760	9,685	1,580	0,385	7,836	2,301	0,235
18	4,350	5,056	1,365	9,760	9,685	1,580	0,385	5,986	2,301	0,235
19	4,350	5,056	1,365	9,760	9,685	1,580	0,385	5,986	2,301	0,235
20	0,042	0,047	0,010	0,090	0,082	0,016	0,005	0,060	0,005	0,002
21	0,042	0,047	0,010	0,090	0,082	0,016	0,005	0,046	0,005	0,002
22	0,042	0,047	0,010	0,090	0,082	0,016	0,005	0,046	0,005	0,002

Δείκτες	Οδός Ανθίμου Γαζή: Οδικά τμήματα - Πλευρά Β									
	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β
1	104,45	93,98	113,40	103,55	109,77	97,75	100,10	93,41	83,27	102,20
2	54,77	56,47	69,19	54,39	58,35	51,65	47,64	66,60	73,68	48,58
3	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,00	2,50	1,60	1,70	2,80
4	1,80	1,80	1,50	1,80	1,00	1,60	2,10	1,20	0,90	2,40
5	0,82	0,82	0,68	0,82	0,45	0,80	0,84	0,75	0,53	0,86
6	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,00	2,50	1,60	1,70	2,80
7	1,40	1,40	1,40	1,40	0,50	1,10	1,70	0,80	0,50	1,70
8	0,636	0,636	0,636	0,636	0,227	0,550	0,680	0,500	0,294	0,607
9	0,636	0,636	0,636	0,636	0,227	0,550	0,680	0,500	0,294	0,607
10	0,800	0,320	0,320	1,440	1,280	0,160	0,960	0,480	0,320	0,160
11	0,090	0,045	0,135	0,090	0,090	0,000	0,090	0,090	1,350	0,045
12	0,020	0,000	0,030	0,010	0,000	0,010	0,010	0,010	0,030	0,200
13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	0,000	0,000	0,000	0,000	1,900	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0,126	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16	0,000	9,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	1,036	9,365	0,485	1,540	3,270	0,170	1,060	0,580	1,700	0,405
18	1,036	9,365	0,485	1,540	1,370	0,170	1,060	0,580	1,700	0,405
19	1,036	9,365	0,485	1,540	1,370	0,170	1,060	0,580	1,700	0,405
20	0,010	0,100	0,004	0,015	0,030	0,002	0,011	0,006	0,020	0,004
21	0,010	0,100	0,004	0,015	0,012	0,002	0,011	0,006	0,020	0,004
22	0,010	0,100	0,004	0,015	0,012	0,002	0,011	0,006	0,020	0,004

Δείκτες	Οδός Κ.Καρτάλη: Οδικά τμήματα - Πλευρά Α											
	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α	12Α
1	105,1	198,2	129,2	93,1	127,3	116,5	229,1	225,5	171,1	224,2	152,7	165,2
2	40,50	78,50	43,00	42,00	43,00	38,30	47,97	47,27	37,12	68,65	51,83	51,03
3	2,60	2,80	3,00	2,20	3,00	3,00	5,00	3,85	3,45	3,39	3,00	3,65
4	2,60	2,60	3,00	2,20	3,00	3,00	4,90	3,50	3,00	1,90	2,80	3,30
5	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,91	0,87	0,56	0,93	0,91
6	1,70	1,80	2,60	1,50	2,20	2,10	2,80	2,90	2,90	2,86	2,04	2,51
7	1,70	0,80	0,80	1,20	1,90	2,10	0,93	2,00	2,30	1,90	1,15	1,21
8	1,00	0,44	0,31	0,80	0,86	1,00	0,33	0,69	0,79	0,67	0,56	0,48
9	0,65	0,29	0,27	0,55	0,63	0,70	0,19	0,52	0,67	0,56	0,38	0,33
10	0,32	1,44	0,80	0,80	0,64	0,32	4,29	3,60	6,66	2,16	2,88	0,72
11	0,32	0,48	0,32	0,48	0,48	0,48	0,27	0,23	0,18	0,20	0,15	0,15
12	0,40	0,24	0,08	0,24	0,32	0,24	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,16
13	0,00	7,30	7,30	0,00	0,00	0,00	0,00	5,72	0,00	0,00	6,00	0,00
14	0,00	0,00	9,23	0,00	0,00	0,00	3,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,16	0,32	0,00	0,16	0,00	0,00	0,13	0,13	0,13	0,00	0,03	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1,20	9,78	17,73	1,68	1,44	1,04	8,44	9,67	6,97	2,44	9,14	1,03
18	1,20	9,78	8,50	1,68	1,44	1,04	4,69	9,67	6,97	2,44	9,14	1,03
19	1,20	2,48	1,20	1,68	1,44	1,04	4,69	3,95	6,97	2,44	3,14	1,03
20	0,011	0,049	0,137	0,018	0,011	0,009	0,037	0,043	0,041	0,011	0,060	0,006
21	0,011	0,049	0,066	0,018	0,011	0,009	0,020	0,043	0,041	0,011	0,060	0,006
22	0,011	0,013	0,009	0,018	0,011	0,009	0,020	0,018	0,041	0,011	0,021	0,006

Δείκτες	Οδός Κ.Καρτάλη: Οδικά τμήματα - Πλευρά Β											
	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β	11Β	12Β
1	96,2	227,2	99,4	86,2	135,7	104,4	237,7	243,6	199,8	201,2	170,2	173,6
2	41,00	78,00	44,00	43,00	50,00	35,00	31,60	47,33	38,71	68,65	51,83	51,03
3	3,00	3,00	2,60	2,20	3,00	3,00	3,30	3,50	3,70	3,42	3,20	3,40
4	2,60	1,70	1,00	2,20	1,20	3,00	3,25	3,45	3,40	3,33	1,69	3,40
5	0,87	0,57	0,38	1,00	0,40	1,00	0,98	0,99	0,92	0,97	0,53	1,00
6	2,00	2,20	1,80	1,60	2,50	2,30	3,00	3,10	2,90	2,69	2,78	2,95
7	0,60	1,70	1,00	1,60	1,20	2,30	1,70	2,80	1,90	2,51	1,69	2,52
8	0,30	0,77	0,56	1,00	0,48	1,00	0,57	0,90	0,66	0,93	0,61	0,86
9	0,20	0,57	0,38	0,73	0,40	0,77	0,52	0,80	0,51	0,74	0,53	0,74
10	0,32	1,44	0,96	0,80	0,64	0,64	0,64	2,08	1,60	3,96	2,29	0,72
11	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,40	0,24	0,08	0,20	0,20	0,20	0,22	0,11	0,11	0,04	0,04	0,08
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	3,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	8,22	2,16	1,04	1,00	0,84	1,00	4,50	2,19	1,71	4,00	2,33	0,80
18	0,72	2,16	1,04	1,00	0,84	1,00	4,50	2,19	1,71	4,00	2,33	0,80
19	0,72	2,16	1,04	1,00	0,84	1,00	4,50	2,19	1,71	4,00	2,33	0,80
20	0,085	0,010	0,010	0,012	0,006	0,010	0,019	0,009	0,009	0,020	0,014	0,005
21	0,007	0,010	0,010	0,012	0,006	0,010	0,019	0,009	0,009	0,020	0,014	0,005
22	0,007	0,010	0,010	0,012	0,006	0,010	0,019	0,009	0,009	0,020	0,014	0,005

Δείκτες	Οδός Κοραή: Οδικά τμήματα - Πλευρά Α									
	1Α	2Α	3Α	4	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α
1	90,9	70,0	81,1	155,8	107,8	126,7	138,0	156,0	121,0	119,1
2	66,00	55,00	75,00	100,00	84,00	78,00	60,00	64,00	50,00	50,00
3	1,30	1,40	1,50	1,50	1,50	1,50	2,40	2,40	2,30	2,25
4	1,30	1,40	1,40	1,40	1,50	1,20	2,00	2,00	2,30	2,25
5	1,00	1,00	0,93	0,93	1,00	0,80	0,83	0,83	1,00	1,00
6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	2,40	2,40	2,30	2,25
7	0,50	0,80	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60	1,40	1,00	1,00
8	0,50	0,80	1,00	1,00	1,00	0,40	0,25	0,58	0,43	0,44
9	0,38	0,57	0,67	0,67	0,67	0,40	0,25	0,58	0,43	0,44
10	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
11	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,10	0,05	0,20	0,20	0,10	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	1,70	5,10	1,70	0,00	3,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1,80	5,15	1,95	0,47	3,50	2,75	2,75	2,50	2,50	2,75
18	1,80	5,15	1,90	0,47	3,50	2,75	2,75	2,50	2,50	2,75
19	1,80	5,15	1,90	0,47	3,50	2,75	2,75	2,50	2,50	2,75
20	0,020	0,074	0,024	0,003	0,032	0,022	0,020	0,016	0,021	0,023
21	0,020	0,074	0,023	0,003	0,032	0,022	0,020	0,016	0,021	0,023
22	0,020	0,074	0,023	0,003	0,032	0,022	0,020	0,016	0,021	0,023

Δείκτες	Οδός Κοραή: Οδικά τμήματα - Πλευρά Β										
	1B	2B	3B	4B1	4B2	5B	6B	7B	8B	9B	10B
1	93,1	68,2	109,4	58,1	51,6	110,0	131,3	124,2	165,8	122,9	103,3
2	66,0	55,0	75,0	48,0	52,0	84,0	79,0	57,0	64,0	50,0	50,0
3	1,30	1,30	1,40	1,40	1,30	1,60	2,00	2,30	2,30	2,20	3,30
4	1,30	1,30	1,40	1,30	1,20	1,40	1,00	2,30	2,30	2,20	3,30
5	1,00	1,00	1,00	0,93	0,92	0,88	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00
6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,30	2,30	2,20	3,30
7	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,80	1,20
8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,43	0,43	0,36	0,36
9	0,77	0,77	0,71	0,71	0,77	0,63	0,25	0,43	0,43	0,36	0,36
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00
12	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,40	2,50	2,75	2,50	2,50	2,50
18	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,40	2,50	2,75	2,50	2,50	2,50
19	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,40	2,50	2,75	2,50	2,50	2,50
20	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,004	0,019	0,022	0,015	0,020	0,024
21	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,004	0,019	0,022	0,015	0,020	0,024
22	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,004	0,019	0,022	0,015	0,020	0,024

Δείκτες	Οδός Αθανασίου Διάκου: Οδικά τμήματα - Πλευρά Α										
	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α
1	43,65	65,17	67,00	53,61	41,54	64,71	184,90	150,71	163,49	126,50	131,99
2	66,81	55,79	67,84	41,00	41,00	68,63	77,64	61,79	62,28	50,67	49,74
3	1,40	1,20	1,10	1,30	1,45	2,45	2,45	3,46	3,67	2,54	2,80
4	0,52	1,10	0,90	1,20	0,80	2,40	2,10	2,40	2,40	2,45	2,50
5	0,37	0,92	0,82	0,92	0,55	0,98	0,86	0,69	0,65	0,96	0,89
6	1,10	1,10	0,90	1,20	1,45	2,45	2,45	3,46	3,67	2,54	2,80
7	0,10	0,60	0,65	0,50	0,60	2,40	1,00	1,26	1,26	1,30	1,08
8	0,09	0,55	0,72	0,42	0,41	0,98	0,41	0,36	0,34	0,51	0,39
9	0,07	0,50	0,59	0,38	0,41	0,98	0,41	0,36	0,34	0,51	0,39
10	0,00	32,74	0,00	0,00	0,00	13,54	2,60	2,16	7,85	5,21	3,64
11	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,05	0,05	0,05
12	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1,39	32,78	0,04	0,00	0,04	13,54	2,69	2,25	7,90	5,26	3,69
18	1,39	32,78	0,04	0,00	0,04	13,54	2,69	2,25	7,90	5,26	3,69
19	1,39	32,78	0,04	0,00	0,04	13,54	2,69	2,25	7,90	5,26	3,69
20	0,032	0,503	0,001	0,000	0,001	0,209	0,015	0,015	0,048	0,042	0,028
21	0,032	0,503	0,001	0,000	0,001	0,209	0,015	0,015	0,048	0,042	0,028
22	0,032	0,503	0,001	0,000	0,001	0,209	0,015	0,015	0,048	0,042	0,028

Δείκτες	Οδός Αθανασίου Διάκου: Οδικά τμήματα - Πλευρά Β												
	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β1	6Β2	7Β1	7Β2	8Β	9Β	10Β	11Β
1	53,58	58,63	187,54	62,80	18,56	81,11	73,55	51,59	156,79	142,66	149,19	118,44	132,86
2	66,40	57,88	71,69	41,72	40,99	43,20	32,74	19,55	54,36	63,27	60,90	50,40	49,38
3	0,90	1,00	2,73	1,80	2,00	1,50	2,20	2,83	3,40	2,40	2,50	2,40	3,13
4	0,86	0,90	1,00	1,45	1,50	1,00	2,10	2,45	2,35	2,20	2,40	2,30	1,41
5	0,96	0,90	0,37	0,81	0,75	0,67	0,95	0,87	0,69	0,92	0,96	0,96	0,45
6	0,85	1,00	2,50	1,80	2,00	1,30	2,18	2,83	3,40	2,40	2,50	2,40	3,13
7	0,45	0,88	2,00	1,20	1,35	1,00	2,00	1,79	1,52	0,60	0,00	1,10	1,41
8	0,53	0,88	0,80	0,67	0,68	0,77	0,92	0,63	0,45	0,25	0,00	0,46	0,45
9	0,50	0,88	0,73	0,67	0,68	0,67	0,91	0,63	0,45	0,25	0,00	0,46	0,45
10	0,00	0,00	1,80	0,24	0,00	0,48	0,48	0,64	0,64	3,57	1,64	1,78	4,32
11	1,35	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
12	0,20	0,08	0,00	0,04	0,00	0,04	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1,55	0,08	6,90	0,28	0,00	0,52	0,48	0,65	0,64	3,62	1,65	1,78	4,33
18	1,55	0,08	6,90	0,28	0,00	0,52	0,48	0,65	0,64	3,62	1,65	1,78	4,33
19	1,55	0,08	6,90	0,28	0,00	0,52	0,48	0,65	0,64	3,62	1,65	1,78	4,33
20	0,029	0,001	0,037	0,004	0,000	0,006	0,007	0,013	0,004	0,025	0,011	0,015	0,033
21	0,029	0,001	0,037	0,004	0,000	0,006	0,007	0,013	0,004	0,025	0,011	0,015	0,033
22	0,029	0,001	0,037	0,004	0,000	0,006	0,007	0,013	0,004	0,025	0,011	0,015	0,033

Παράρτημα IV: Δείκτες γωνιών διαβάσεων

Οδός Ιάσονος: Δείκτες γωνίας διαβάσεων															
Δείκτες Γωνίας	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών
Διαβάσεις (Α)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
1A_2A	2,22	0,00	1,17	0,00	0,53	12,00	0,00	4,51	0,00	0,38	7,11	0,00	2,84	0,00	0,45
2A_3A	2,90	0,16	0,98	0,06	0,34	2,45	0,00	1,14	0,00	0,47	2,68	0,08	1,06	0,03	0,40
3A_4A	2,39	0,00	1,63	0,00	0,68	2,44	0,00	0,92	0,00	0,38	2,42	0,00	1,28	0,00	0,53
5A_6A	6,70	0,00	3,53	0,00	0,53	5,30	0,00	2,23	0,00	0,42	6,00	0,00	2,88	0,00	0,47
6A_7A	4,80	0,00	2,13	0,00	0,44	4,60	0,00	1,88	0,00	0,41	4,70	0,00	2,00	0,00	0,43
8A_9A	10,00	0,16	3,97	0,02	0,40	4,50	0,00	0,99	0,00	0,22	7,25	0,08	2,48	0,01	0,31
9A_10A	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75	0,00	1,16	0,00	0,42	2,20	0,00	0,58	0,00	0,21
Διαβάσεις (Β)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
1B2_2B1	2,10	0,00	1,31	0,00	0,62	2,28	0,08	1,79	0,04	0,79	2,19	0,04	1,55	0,02	0,71
2B3_3B1	1,86	0,00	0,66	0,00	0,35	2,08	0,00	1,16	0,00	0,56	1,97	0,00	0,91	0,00	0,46
3B2_4B	2,45	0,00	1,39	0,00	0,57	2,05	0,00	1,35	0,00	0,66	2,25	0,00	1,37	0,00	0,61
5B_6B1	2,60	0,00	1,60	0,00	0,62	2,23	0,00	1,41	0,00	0,63	2,42	0,00	1,51	0,00	0,62
6B2_7B1	4,90	0,00	1,73	0,00	0,35	7,00	0,00	3,50	0,00	0,50	5,95	0,00	2,62	0,00	0,43
8B_9B1	4,50	0,16	3,19	0,04	0,71	5,56	0,00	2,64	0,00	0,47	5,03	0,08	2,91	0,02	0,59
9B2_10B1	2,73	0,00	1,37	0,00	0,50	2,92	0,00	1,33	0,00	0,46	2,83	0,00	1,35	0,00	0,48
10B2_11B1	3,74	0,00	2,56	0,00	0,68	3,69	0,00	2,25	0,00	0,61	3,72	0,00	2,41	0,00	0,65
11B3_12B1	3,75	0,00	1,18	0,00	0,31	3,70	0,00	1,14	0,00	0,31	3,73	0,00	1,16	0,00	0,31
12B2_13B	1,96	0,00	0,93	0,00	0,48	3,61	0,00	0,48	0,00	0,13	2,79	0,00	0,71	0,00	0,31
13B_14B	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	5,07	0,00	0,55	0,00	0,11	5,44	0,00	0,28	0,00	0,05
14B_15B	2,17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	0,00	0,00	0,00	0,00
15B_16B1	1,57	0,00	0,34	0,00	0,21	2,12	0,00	0,53	0,00	0,25	1,85	0,00	0,43	0,00	0,23
16B1_16B2	1,85	0,00	0,63	0,00	0,34	2,98	0,00	0,71	0,00	0,24	2,42	0,00	0,67	0,00	0,29

Οδός 28ης Οκτωβρίου: Δείκτες γωνίας διαβάσεων															
Δείκτες Γωνίας	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών
Διαβάσεις (Α)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
1A1_1A2	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62	0,00	0,00	0,00	0,00	2,19	0,00	0,00	0,00	0,00
1A2_2A	1,40	0,16	0,00	0,11	0,00	1,38	0,16	0,00	0,12	0,00	1,39	0,16	0,00	0,12	0,00
2A_3A1	11,93	0,16	0,00	0,01	0,00	0,75	0,04	0,00	0,05	0,00	6,34	0,10	0,00	0,02	0,00
3A2_4A	2,21	0,20	0,00	0,09	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	0,10	0,00	0,06	0,00
5A_6A	0,97	0,04	0,00	0,04	0,00	1,12	0,04	0,00	0,04	0,00	1,05	0,04	0,00	0,04	0,00
6A_7A	1,07	0,04	0,00	0,04	0,00	1,26	0,04	0,00	0,03	0,00	1,17	0,04	0,00	0,03	0,00
8A_9A1	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00
9A2_10A	1,48	0,20	0,00	0,14	0,00	1,91	0,20	0,00	0,10	0,00	1,70	0,20	0,00	0,12	0,00
Διαβάσεις (Β)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
1B_2B1	0,90	0,04	0,00	0,04	0,00	0,85	0,04	0,00	0,05	0,00	0,88	0,04	0,00	0,05	0,00
2B1_2B2	2,03	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	2,17	0,00	0,00	0,00	0,00
2B2_3B	1,40	0,04	0,00	0,03	0,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,02	0,00	0,02	0,00
3B_4B	1,90	0,08	0,00	0,04	0,00	3,30	0,04	0,00	0,01	0,00	2,60	0,06	0,00	0,02	0,00
4B_5B	1,60	0,04	0,00	0,03	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,02	0,00	0,01	0,00
5B_6B	0,82	0,04	0,00	0,05	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,02	0,00	0,02	0,00
6B_7B	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77	0,04	0,00	0,02	0,00	1,47	0,02	0,00	0,01	0,00
8B_9B	1,20	0,04	0,00	0,03	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18	0,02	0,00	0,02	0,00
9B_10B	1,92	0,20	0,00	0,10	0,00	1,77	0,20	0,00	0,11	0,00	1,85	0,20	0,00	0,11	0,00
12B_13B	1,84	0,20	0,00	0,11	0,00	1,64	0,40	0,00	0,24	0,00	1,74	0,30	0,00	0,17	0,00

Οδός Ανθίμου Γαζή: Δείκτες γωνίας διαβάσεων															
Δείκτες Γωνίας	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών
Διαβάσεις (Α)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
1A_2A	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	7,02	0,00	0,00	0,00	0,00	4,83	0,00	0,00	0,00	0,00
2A_3A	7,10	0,13	0,00	0,02	0,00	5,82	0,05	0,00	0,01	0,00	6,46	0,09	0,00	0,01	0,00
3A_4A	4,98	0,00	0,00	0,00	0,00	1,71	0,00	0,00	0,00	0,00	3,35	0,00	0,00	0,00	0,00
4A_5A	4,73	0,01	0,00	0,00	0,00	4,13	0,00	0,00	0,00	0,00	4,43	0,01	0,00	0,00	0,00
5A_6A	2,29	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	0,00	0,00	0,00	0,00
6A_7A	3,30	0,05	0,00	0,01	0,00	4,15	0,01	0,00	0,00	0,00	3,73	0,03	0,00	0,01	0,00
7A_8A	4,12	0,00	0,00	0,00	0,00	2,66	0,01	0,00	0,00	0,00	3,39	0,01	0,00	0,00	0,00
8A_9A	4,65	2,00	0,00	0,43	0,00	26,92	0,49	0,00	0,02	0,00	15,79	1,25	0,00	0,22	0,00
Διαβάσεις (Β)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
1B_2B	3,78	0,00	3,06	0,00	0,81	3,37	0,00	0,00	0,00	0,00	3,58	0,00	1,53	0,00	0,40
2B_3B	5,74	0,00	0,00	0,00	0,00	5,58	0,00	0,00	0,00	0,00	5,66	0,00	0,00	0,00	0,00
3B_4B	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,27	0,05	0,00	0,01	0,00	3,39	0,02	0,00	0,01	0,00
4B_5B	5,03	0,00	0,00	0,00	0,00	4,47	0,05	0,00	0,01	0,00	4,75	0,02	0,00	0,01	0,00
5B_6B	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00
6B_7B	3,54	0,01	0,00	0,00	0,00	4,38	0,16	0,00	0,04	0,00	3,96	0,09	0,00	0,02	0,00
7B_8B	4,48	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	0,06	0,00	0,03	0,00	3,14	0,03	0,00	0,02	0,00
8B_9B	3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71	0,02	0,00	0,00	0,00	4,41	0,01	0,00	0,00	0,00
9B_10B	2,04	0,05	0,00	0,02	0,00	6,66	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35	0,02	0,00	0,01	0,00

Οδός Κ.Καρτάλη: Δείκτες γωνίας διαβάσεων															
Δείκτες Γωνίας	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών
Διαβάσεις(A)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
1A_2A	5,20	0,00	2,40	0,00	0,46	6,40	0,00	4,30	0,00	0,67	5,80	0,00	3,35	0,00	0,57
3A_4A	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00
4A_5A	1,70	0,16	0,00	0,09	0,00	2,00	0,16	0,00	0,08	0,00	1,85	0,16	0,00	0,09	0,00
6A_7A	2,09	0,04	0,00	0,02	0,00	4,10	0,08	3,63	0,02	0,89	3,10	0,06	1,82	0,02	0,44
7A_8A	4,00	0,04	0,00	0,01	0,00	5,40	0,04	0,00	0,01	0,00	4,70	0,04	0,00	0,01	0,00
8A_9A	6,84	0,04	0,00	0,01	0,00	5,00	0,04	0,00	0,01	0,00	5,92	0,04	0,00	0,01	0,00
9A_10A	9,80	0,00	0,00	0,00	0,00	8,50	0,04	0,00	0,00	0,00	9,15	0,02	0,00	0,00	0,00
10A_11A	7,70	0,04	0,00	0,01	0,00	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	7,60	0,02	0,00	0,00	0,00
11A_12A	5,85	0,16	0,00	0,03	0,00	6,00	0,04	0,00	0,01	0,00	5,93	0,10	0,00	0,02	0,00
Διαβάσεις(B)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
1B_2B	12,80	0,04	2,15	0,00	0,17	3,80	2,15	0,00	0,57	0,00	8,30	1,10	1,08	0,28	0,08
3B_4B	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00
4B_5B	1,70	0,16	0,00	0,09	0,00	2,20	0,16	0,00	0,07	0,00	1,95	0,16	0,00	0,08	0,00
6B_7B	3,03	0,04	4,63	0,01	1,53	4,28	0,04	0,00	0,01	0,00	3,66	0,04	2,32	0,01	0,76
7B_8B	5,27	0,08	0,00	0,02	0,00	5,60	0,04	0,00	0,01	0,00	5,44	0,06	0,00	0,01	0,00
8B_9B	4,41	0,00	0,00	0,00	0,00	6,71	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	0,00	0,00	0,00	0,00
9B_10B	11,50	0,20	0,00	0,02	0,00	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	10,50	0,10	0,00	0,01	0,00
10B_11B	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	7,20	0,16	0,00	0,02	0,00	7,35	0,08	0,00	0,01	0,00
11B_12B	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	6,45	0,00	0,00	0,00	0,00

Οδός Κοραή: Δείκτες γωνίας διαβάσεων															
Δείκτες Γωνίας	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών
Διαβάσεις(A)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
2A_3A	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3A_4A	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4A_5A	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5A_6A	1,60	0,20	0,00	0,02	0,00	1,60	0,20	0,00	0,02	0,00	1,60	0,20	0,00	0,02	0,00
6A_7A	3,50	0,25	0,00	0,02	0,00	4,00	0,20	0,00	0,01	0,00	3,75	0,23	0,00	0,01	0,00
7A_8A	10,30	0,20	1,65	0,01	0,05	14,00	0,30	1,65	0,01	0,05	12,15	0,25	1,65	0,01	0,05
8A_9A	6,20	0,20	0,00	0,01	0,00	5,50	0,20	0,00	0,01	0,00	5,85	0,20	0,00	0,01	0,00
9A_10A	5,10	0,20	0,00	0,01	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	0,10	0,00	0,01	0,00
Διαβάσεις(B)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
2B_3B	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3B_4B	2,00	0,00	1,25	0,00	0,63	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,63	0,00	0,31
4B1_4B2	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4B2_5B	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5B_6B	2,00	0,20	0,00	0,01	0,00	2,00	3,20	0,00	0,15	0,00	2,00	1,70	0,00	0,08	0,00
6B_7B	3,50	0,20	0,00	0,01	0,00	4,00	0,25	0,00	0,01	0,00	3,75	0,23	0,00	0,01	0,00
7B_8B	12,00	0,20	1,65	0,01	0,05	14,00	0,30	1,65	0,01	0,05	13,00	0,25	1,65	0,01	0,05
8B_9B	6,00	0,20	0,00	0,01	0,00	5,00	0,20	0,00	0,01	0,00	5,50	0,20	0,00	0,01	0,00
9B_10B	4,80	0,30	0,00	0,02	0,00	4,00	3,14	0,00	0,16	0,00	4,40	1,72	0,00	0,09	0,00

Οδός Αθανασίου Διάκου: Δείκτες γωνίας διαβάσεων															
Δείκτες Γωνίας	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών	Εμβαδόν γωνίας	Εμβαδόν αστικού εξοπλισμού	Εμβαδόν ραμπών	Ποσοστό αστικού εξοπλισμού	Ποσοστό ραμπών
Διαβάσεις(A)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
2A_3A	1,50	0,34	0,00	0,23	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,17	0,00	0,11	0,00
3A_4A	1,12	0,04	0,00	0,04	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16	0,02	0,00	0,02	0,00
4A_5A	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
5A_6A	1,90	0,04	0,00	0,02	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,02	0,00	0,01	0,00
6A_7A	3,20	0,05	0,00	0,01	0,00	3,10	0,20	0,00	0,06	0,00	3,15	0,12	0,00	0,04	0,00
7A_8A	4,50	0,02	0,00	0,01	0,00	4,00	0,07	0,00	0,02	0,00	4,25	0,05	0,00	0,01	0,00
8A_9A	15,31	0,05	2,20	0,00	0,14	7,74	0,00	6,23	0,00	0,80	11,53	0,02	4,22	0,00	0,47
9A_10A	6,55	0,09	0,00	0,01	0,00	6,41	0,05	0,00	0,01	0,00	6,48	0,07	0,00	0,01	0,00
10A_11A	3,20	0,65	0,00	0,20	0,00	3,52	0,00	0,15	0,00	0,04	3,36	0,32	0,07	0,10	0,02
Διαβάσεις(B)	Γωνία (αρχή)					Γωνία (τέλος)					Γωνία (σύνολο)				
2B_3B	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	1,10	0,00	0,44	1,65	0,00	0,55	0,00	0,22
3B_4B	20,50	0,30	1,19	0,01	0,06	1,60	0,04	1,25	0,03	0,78	11,05	0,17	1,22	0,02	0,42
4B_5B	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00
5B_6B1	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6B2_7B1	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	3,35	0,00	0,00	0,00	0,00
7B1_7B2	4,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00
7B2_8B	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,80	0,05	0,00	0,01	0,00	4,15	0,02	0,00	0,01	0,00
8B_9B	8,20	0,09	1,48	0,01	0,18	6,80	0,05	0,00	0,01	0,00	7,50	0,07	0,74	0,01	0,09
9B_10B	6,57	0,00	0,00	0,00	0,00	6,47	0,00	0,00	0,00	0,00	6,52	0,00	0,00	0,00	0,00
10B_11B	3,20	0,64	0,00	0,20	0,00	3,36	1,34	0,00	0,40	0,00	3,28	0,99	0,00	0,30	0,00

Παράρτημα V: Δείκτες διαβάσεων

Οδός Ιάσονος: Δείκτες διάβασης														
Διαβάσεις (Α)	1Α_2Α	2Α_3Α	3Α_4Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α	9Α_10Α	10Α_11Α	11Α_12Α	12Α_13Α	13Α_14Α	14Α_15Α	15Α_16Α
Μήκος (μ)	6,75	5,40	4,15	4,50	6,00	7,80	7,80	5,70	6,00	7,90	7,50	5,30	8,15	9,00
Πλάτος (μ)	2,20	2,80	2,60	4,50	4,50	2,80	4,50	2,20	3,60	1,60	2,60	2,00	2,50	2,40
Εμβαδόν (μ2)	14,9	15,1	10,8	20,3	27,0	21,8	35,1	12,5	21,6	12,6	19,5	10,6	20,4	21,6
Διαβάσεις (Β)	1Β2_2Β1	2Β3_3Β1	3Β2_4Β	5Β_6Β1	6Β2_7Β1	7Β2_8Β	8Β_9Β1	9Β2_10Β1	10Β2_11Β1	11Β3_12Β1	12Β2_13Β	13Β_14Β	14Β_15Β	15Β_16Β1
Μήκος (μ)	5,00	4,90	4,08	3,90	7,40	8,40	8,50	5,80	4,30	3,00	6,00	5,20	6,00	6,00
Πλάτος (μ)	2,60	2,20	2,60	2,40	4,50	3,70	4,50	3,40	3,40	3,00	1,80	3,00	2,40	2,00
Εμβαδόν (μ2)	13,0	10,8	10,6	9,4	33,3	31,1	38,3	19,7	14,6	9,0	10,8	15,6	14,4	12,0
Διαβάσεις (Β)	16Β1_16Β2	6Α_6Β2	8Α_8Β	11Α_11Β3	13Α_13Β	16Α_16Β2								
Μήκος (μ)	4,40	11,0	8,80	10,8	11,5	9,30								
Πλάτος (μ)	2,80	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50								
Εμβαδόν (μ2)	12,3	49,5	39,6	48,6	51,8	41,9								

Οδός 28ης Οκτωβρίου: Δείκτες διάβασης													
Διαβάσεις (Α)	1Α1_1Α2	1Α2_2Α	2Α_3Α1	3Α2_4Α	4Α_5Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α1	9Α2_10Α	10Α_11Α	11Α_12Α	12Α_13Α
Μήκος (μ)	7,20	4,50	4,00	5,06	5,40	5,55	5,00	4,25	5,50	9,50	4,50	8,10	9,50
Πλάτος (μ)	1,40	1,50	2,00	1,30	1,30	1,35	1,35	1,35	1,05	1,05	1,25	1,25	4,50
Εμβαδόν (μ2)	10,1	6,75	8,00	6,58	7,02	7,49	6,75	5,74	5,78	9,98	5,63	10,1	42,8
Διαβάσεις (Β)	1Β_2Β1	2Β1_2Β2	2Β2_3Β	3Β_4Β	4Β_5Β	5Β_6Β	6Β_7Β	7Β_8Β	8Β_9Β	9Β_10Β	10Β_11Β	11Β_12Β	12Β_13Β
Μήκος (μ)	7,50	8,00	5,10	6,20	1,80	6,40	4,70	5,40	7,00	9,50	4,50	8,10	9,50
Πλάτος (μ)	0,95	1,15	1,25	1,05	1,70	1,35	1,35	1,35	1,25	4,50	1,25	1,25	1,30
Εμβαδόν (μ2)	7,13	9,20	6,38	6,51	3,06	8,64	6,35	7,29	8,75	42,75	5,63	10,1	12,4

Οδός Ανθίμου Γαζή: Δείκτες διάβασης									
Διαβάσεις (Α)	1Α_2Α	2Α_3Α	3Α_4Α	4Α_5Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α	9Α_10Α
Μήκος (μ)	4,50	5,50	4,50	5,00	5,00	6,00	7,50	8,00	7,50
Πλάτος (μ)	2,00	2,20	2,20	1,70	2,20	2,20	2,20	2,00	2,20
Εμβαδόν (μ2)	9,0	12,1	9,9	8,5	11,0	13,2	16,5	16,0	16,5
Διαβάσεις (Β)	1Β_2Β	2Β_3Β	3Β_4Β	4Β_5Β	5Β_6Β	6Β_7Β	7Β_8Β	8Β_9Β	9Β_10Β
Μήκος (μ)	4,50	5,50	4,50	5,00	5,00	6,00	7,50	8,00	7,00
Πλάτος (μ)	2,00	2,20	2,00	2,00	2,20	2,20	2,20	1,50	2,00
Εμβαδόν (μ2)	9,0	12,1	9,0	10,0	11,0	13,2	16,5	12,0	14,0

Οδός Κ.Καρτάλη: Δείκτες διάβασης											
Διαβάσεις (Α)	1Α_2Α	2Α_3Α	3Α_4Α	4Α_5Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α	9Α_10Α	10Α_11Α	11Α_12Α
Μήκος (μ)	9,0	8,0	3,5	5,0	9,5	6,0	6,0	6,5	6,5	7,5	7,0
Πλάτος (μ)	4,5	2,5	2,2	2,2	3,0	4,5	4,5	2,5	2,5	3,0	3,0
Εμβαδόν (μ2)	40,5	20	7,7	11	28,5	27	27	16,3	16,3	22,5	21
Διαβάσεις (Β)	1Β_2Β	2Β_3Β	3Β_4Β	4Β_5Β	5Β_6Β	6Β_7Β	7Β_8Β	8Β_9Β	9Β_10Β	10Β_11Β	11Β_12Β
Μήκος (μ)	9,0	8,0	3,5	5,0	9,5	6,0	6,0	6,5	6,5	7,5	7,0
Πλάτος (μ)	2,5	2,5	2,2	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Εμβαδόν (μ2)	22,5	20,0	7,7	12,5	28,5	18,0	18,0	19,5	19,5	22,5	21,0

Οδός Κοραή: Δείκτες διάβασης										
Διαβάσεις (Α)	1Α_2Α	2Α_3Α	3Α_4Α	4Α_5Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α	9Α_10Α	
Μήκος (μ)	11,0	5,50	5,00	6,50	6,50	6,00	3,00	6,00	6,00	
Πλάτος (μ)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	
Εμβαδόν (μ2)	16,5	8,3	7,5	9,8	9,8	9,0	6,0	12,0	12,0	
Διαβάσεις (Β)	1Β_2Β	2Β_3Β	3Β_4Β1	4Β1_4Β2	4Β2_5Β	5Β_6Β	6Β_7Β	7Β_8Β	8Β_9Β	9Β_10Β
Μήκος (μ)	11,00	5,50	5,00	4,50	6,50	6,50	6,00	3,00	6,00	6,00
Πλάτος (μ)	1,50	1,50	1,50	1,20	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00
Εμβαδόν (μ2)	16,5	8,3	7,5	5,4	9,8	9,8	9,0	6,0	12,0	12,0

Οδός Αθανασίου Διάκου: Δείκτες διάβασης												
Διαβάσεις (Α)	1Α_2Α	2Α_3Α	3Α_4Α	4Α_5Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α	9Α_10Α	10Α_11Α		
Μήκος (μ)	7,00	5,00	5,00	4,00	6,50	6,50	6,00	3,00	6,00	6,00		
Πλάτος (μ)	0,80	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00		
Εμβαδόν (μ2)	5,60	5,00	5,00	4,00	9,75	9,75	9,00	6,00	12,0	12,0		
Διαβάσεις (Β)	1Β_2Β	2Β_3Β	3Β_4Β	4Β_5Β	5Β_6Β1	6Β1_6Β2	6Β2_7Β1	7Β1_7Β2	7Β2_8Β	8Β_9Β	9Β_10Β	10Β_11Β
Μήκος (μ)	7,00	3,00	5,00	4,00	4,00	6,50	6,00	6,50	6,00	3,00	6,00	6,00
Πλάτος (μ)	0,80	2,00	2,00	1,00	1,00	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Εμβαδόν (μ2)	5,6	6,0	10,0	4,0	4,0	9,8	12,0	13,0	12,0	6,0	12,0	12,0

Παράρτημα VI: Κυκλοφοριακός φόρτος και συμπεριφορά κίνησης πεζών

Οδός Ιάσονος (Πλευρά Α)	Οδικά τμήματα - Πλευρά Α															
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α	12Α	13Α	14Α	15Α	16Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	67	95	65	85	92	95	121	134	129	117	93	98	69	96	75	115
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	1	0	0	1	0	0	1	3	4	12	2	26	3	0	3	5
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	8	24	7	2	11	1	3	2	9	8	4	12	2	9	5	13
Πεζοί σύνολο (15 min)	76	119	72	88	103	96	125	139	142	137	99	136	74	105	83	133

Οδός Ιάσονος (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β															
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Β1	1Β2	2Β1	2Β2	2Β3	3Β1	3Β2	4Β	5Β	6Β1	6Β2	7Β1	7Β2	8Β	9Β1	9Β2
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	64	56	83	99	97	78	74	89	119	112	117	131	135	145	119	123
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	1	1	0	0	0	0	5	1	1	0	1	1	1	3	4	4
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	8	2	9	3	6	2	2	2	11	6	0	2	1	1	1	1
Πεζοί σύνολο (15 min)	73	59	92	102	103	80	81	92	131	118	118	134	137	149	124	128
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	10Β1	10Β2	11Β1	11Β2	11Β3	12Β1	12Β2	13Β	14Β	15Β	16Β1	16Β2				
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	109	104	87	97	95	100	102	72	87	69	115	104				
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	4	6	2	1	0	10	11	1	0	0	2	4				
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	11	5	1	1	1	5	12	2	8	4	11	12				
Πεζοί σύνολο (15 min)	124	115	90	99	96	115	125	75	95	73	128	120				

Οδός Ιάσονος (Πλευρά Α)	Οδικά τμήματα - Πλευρά Α															
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α	12Α	13Α	14Α	15Α	16Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,88	0,80	0,90	0,97	0,89	0,99	0,97	0,96	0,91	0,85	0,94	0,72	0,93	0,91	0,90	0,86
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,09	0,02	0,19	0,04	0,00	0,04	0,04
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,11	0,20	0,10	0,02	0,11	0,01	0,02	0,01	0,06	0,06	0,04	0,09	0,03	0,09	0,06	0,10
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,88	0,80	0,90	0,97	0,89	0,99	0,97	0,96	0,91	0,85	0,94	0,72	0,93	0,91	0,90	0,86
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,12	0,20	0,10	0,03	0,11	0,01	0,03	0,04	0,09	0,15	0,06	0,28	0,07	0,09	0,10	0,14

Οδός Ιάσονος (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β															
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1B1	1B2	2B1	2B2	2B3	3B1	3B2	4B	5B	6B1	6B2	7B1	7B2	8B	9B1	9B2
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,88	0,95	0,90	0,97	0,94	0,98	0,91	0,97	0,91	0,95	0,99	0,98	0,99	0,97	0,96	0,96
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,11	0,03	0,10	0,03	0,06	0,03	0,02	0,02	0,08	0,05	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,88	0,95	0,90	0,97	0,94	0,98	0,91	0,97	0,91	0,95	0,99	0,98	0,99	0,97	0,96	0,96
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,12	0,05	0,10	0,03	0,06	0,03	0,09	0,03	0,09	0,05	0,01	0,02	0,01	0,03	0,04	0,04
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	10B1	10B2	11B1	11B2	11B3	12B1	12B2	13B	14B	15B	16B1	16B2				
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,88	0,90	0,97	0,98	0,99	0,87	0,82	0,96	0,92	0,95	0,90	0,87				
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,03	0,05	0,02	0,01	0,00	0,09	0,09	0,01	0,00	0,00	0,02	0,03				
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,09	0,04	0,01	0,01	0,01	0,04	0,10	0,03	0,08	0,05	0,09	0,10				
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,88	0,90	0,97	0,98	0,99	0,87	0,82	0,96	0,92	0,95	0,90	0,87				
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,12	0,10	0,03	0,02	0,01	0,13	0,18	0,04	0,08	0,05	0,10	0,13				

Οδός 28ης Οκτωβρίου (Πλευρά Α)	Οδικό τμήμα Α															
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Α1	1Α2	2Α	3Α1	3Α2	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α1	9Α2	10Α	11Α	12Α	13Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	6	4	3	17	19	26	17	14	16	23	19	19	26	21	39	45
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	2	0	3	0	0	0	1	1	1	0	3	2	1	0	4	3
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	4	1	5	2	2	1	4	4	3	3	6	8	3	1	8	7
Πεζοί σύνολο (15 min)	12	5	11	19	21	27	22	19	20	26	28	29	30	22	51	55

Οδός 28ης Οκτωβρίου (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β													
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Β	2Β1	2Β2	3Β	4Β	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β	11Β	12Β	13Β
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	9	15	4	29	24	19	22	26	24	39	13	20	59	31
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	1	1	0	3	0	0	4	2	0	11	7	4	6	2
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	6	3	2	6	3	0	6	3	3	24	14	12	13	5
Πεζοί σύνολο (15 min)	16	19	6	38	27	19	32	31	27	74	34	36	78	38

Οδός 28ης Οκτωβρίου (Πλευρά Α)	Οδικό τμήμα Α															
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1Α1	1Α2	2Α	3Α1	3Α2	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α1	9Α2	10Α	11Α	12Α	13Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,50	0,80	0,27	0,89	0,90	0,96	0,77	0,74	0,80	0,88	0,68	0,66	0,87	0,95	0,76	0,82
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,17	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,00	0,11	0,07	0,03	0,00	0,08	0,05
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,33	0,20	0,45	0,11	0,10	0,04	0,18	0,21	0,15	0,12	0,21	0,28	0,10	0,05	0,16	0,13
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,50	0,80	0,27	0,89	0,90	0,96	0,77	0,74	0,80	0,88	0,68	0,66	0,87	0,95	0,76	0,82
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,50	0,20	0,73	0,11	0,10	0,04	0,23	0,26	0,20	0,12	0,32	0,34	0,13	0,05	0,24	0,18

Οδός 28ης Οκτωβρίου (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β													
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1Β	2Β1	2Β2	3Β	4Β	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β	11Β	12Β	13Β
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,56	0,79	0,67	0,76	0,89	1,00	0,69	0,84	0,89	0,53	0,38	0,56	0,76	0,82
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,06	0,05	0,00	0,08	0,00	0,00	0,13	0,06	0,00	0,15	0,21	0,11	0,08	0,05
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,38	0,16	0,33	0,16	0,11	0,00	0,19	0,10	0,11	0,32	0,41	0,33	0,17	0,13
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,56	0,79	0,67	0,76	0,89	1,00	0,69	0,84	0,89	0,53	0,38	0,56	0,76	0,82
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,44	0,21	0,33	0,24	0,11	0,00	0,31	0,16	0,11	0,47	0,62	0,44	0,24	0,18

Οδός Γαζή (Πλευρά Α)	Οδικό τμήμα Α									
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	25	24	30	45	80	85	90	95	97	101
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	1	6	4	4	7	10	3	11	9	12
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	3	9	3	4	8	7	15	19	11	14
Πεζοί σύνολο (15 min)	29	39	37	53	95	102	108	125	117	127

Οδός Γαζή (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β									
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	20	19	30	33	75	77	86	95	94	102
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	4	1	8	6	9	10	12	9	14	15
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	3	2	6	5	6	7	9	14	8	12
Πεζοί σύνολο (15 min)	27	22	44	44	90	94	107	118	116	129

Οδός Γαζή (Πλευρά Α)	Οδικό τμήμα Α									
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,86	0,62	0,81	0,85	0,84	0,83	0,83	0,76	0,83	0,80
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,03	0,15	0,11	0,08	0,07	0,10	0,03	0,09	0,08	0,09
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,10	0,23	0,08	0,08	0,08	0,07	0,14	0,15	0,09	0,11
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,86	0,62	0,81	0,85	0,84	0,83	0,83	0,76	0,83	0,80
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,14	0,38	0,19	0,15	0,16	0,17	0,17	0,24	0,17	0,20

Οδός Γαζή (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β									
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,74	0,86	0,68	0,75	0,83	0,82	0,80	0,81	0,81	0,79
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,15	0,05	0,18	0,14	0,10	0,11	0,11	0,08	0,12	0,12
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,11	0,09	0,14	0,11	0,07	0,07	0,08	0,12	0,07	0,09
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,74	0,86	0,68	0,75	0,83	0,82	0,80	0,81	0,81	0,79
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,26	0,14	0,32	0,25	0,17	0,18	0,20	0,19	0,19	0,21

Οδός Κ.Καρτάλη (Πλευρά Α)	Οδικό τμήμα Α											
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α	12Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	121	178	198	135	102	104	100	73	68	45	39	35
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	1	5	6	5	3	2	3	2	1	0	0	3
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	5	11	15	9	11	9	5	5	3	5	2	0
Πεζοί σύνολο (15 min)	127	194	219	149	116	115	108	80	72	50	41	38

Οδός Κ.Καρτάλη (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β											
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β	11Β	12Β
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	114	169	135	121	87	111	60	71	65	58	49	39
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	1	4	7	5	4	3	3	1	1	1	0	0
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	4	10	11	12	9	12	4	2	2	4	3	4
Πεζοί σύνολο (15 min)	119	183	153	138	100	126	67	74	68	63	52	43

Οδός Κ.Καρτάλη (Πλευρά Α)	Οδικό τμήμα Α											
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α	12Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,95	0,92	0,90	0,91	0,88	0,90	0,93	0,91	0,94	0,90	0,95	0,92
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,01	0,00	0,00	0,08
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,04	0,06	0,07	0,06	0,09	0,08	0,05	0,06	0,04	0,10	0,05	0,00
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,95	0,92	0,90	0,91	0,88	0,90	0,93	0,91	0,94	0,90	0,95	0,92
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,05	0,08	0,10	0,09	0,12	0,10	0,07	0,09	0,06	0,10	0,05	0,08

Οδός Κ.Καρτάλη (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β											
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β	11Β	12Β
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,96	0,92	0,88	0,88	0,87	0,88	0,90	0,96	0,96	0,92	0,94	0,91
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,01	0,02	0,05	0,04	0,04	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,03	0,05	0,07	0,09	0,09	0,10	0,06	0,03	0,03	0,06	0,06	0,09
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,96	0,92	0,88	0,88	0,87	0,88	0,90	0,96	0,96	0,92	0,94	0,91
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,04	0,08	0,12	0,12	0,13	0,12	0,10	0,04	0,04	0,08	0,06	0,09

Οδός Κοραή (Πλευρά Α)	Οδικό τμήμα Α									
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	15	21	14	10	14	9	10	14	11	17
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	2	3	2	2	1	2	3	4	2	5
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	1	2	3	1	2	1	2	1	1	1
Πεζοί σύνολο (15 min)	18	26	19	13	17	12	15	19	14	23

Οδός Κοραή (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β										
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Β	2Β	3Β	4Β1	4Β2	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	17	19	16	11	11	9	8	9	11	6	7
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	2	3	2	1	1	3	1	3	1	0	3
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	1	1	2	3	2	1	1	2	3	1	1
Πεζοί σύνολο (15 min)	20	23	20	15	14	13	10	14	15	7	11

Οδός Κοραή (Πλευρά Α)	Οδικό τμήμα Α									
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,83	0,81	0,74	0,77	0,82	0,75	0,67	0,74	0,79	0,74
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,11	0,12	0,11	0,15	0,06	0,17	0,20	0,21	0,14	0,22
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,06	0,08	0,16	0,08	0,12	0,08	0,13	0,05	0,07	0,04
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,83	0,81	0,74	0,77	0,82	0,75	0,67	0,74	0,79	0,74
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,17	0,19	0,26	0,23	0,18	0,25	0,33	0,26	0,21	0,26

Οδός Κοραή (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β										
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1Β	2Β	3Β	4Β1	4Β2	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,85	0,83	0,80	0,73	0,79	0,69	0,80	0,64	0,73	0,86	0,64
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,10	0,13	0,10	0,07	0,07	0,23	0,10	0,21	0,07	0,00	0,27
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,05	0,04	0,10	0,20	0,14	0,08	0,10	0,14	0,20	0,14	0,09
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,85	0,83	0,80	0,73	0,79	0,69	0,80	0,64	0,73	0,86	0,64
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,15	0,17	0,20	0,27	0,21	0,31	0,20	0,36	0,27	0,14	0,36

Οδός Αθ.Διάκου (Πλευρά Α)	Οδικό τμήμα Α										
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	0	1	12	8	9	5	7	5	6	5	2
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	7	3	4	3	6	2	1	3	2	3	2
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	2	2	2	3	2	4	1	3	3	3	1
Πεζοί σύνολο (15 min)	9	6	18	14	17	11	9	11	11	11	5

Οδός Αθ.Διάκου (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β												
Κυκλοφοριακός φόρτος πεζών	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β1	6Β2	7Β1	7Β2	8Β	9Β	10Β	11Β
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου	9	11	21	15	12	5	7	11	6	9	4	8	5
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού	16	13	7	3	5	2	3	1	1	2	2	3	1
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος	2	3	1	1	4	2	1	2	1	3	2	2	1
Πεζοί σύνολο (15 min)	27	27	29	19	21	9	11	14	8	14	8	13	7

Οδός Αθ.Διάκου (Πλευρά Α)	Οδικό τμήμα Α										
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,00	0,17	0,67	0,57	0,53	0,45	0,78	0,45	0,55	0,45	0,40
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,78	0,50	0,22	0,21	0,35	0,18	0,11	0,27	0,18	0,27	0,40
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,22	0,33	0,11	0,21	0,12	0,36	0,11	0,27	0,27	0,27	0,20
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,00	0,17	0,67	0,57	0,53	0,45	0,78	0,45	0,55	0,45	0,40
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	1,00	0,83	0,33	0,43	0,47	0,55	0,22	0,55	0,45	0,55	0,60

Οδός Αθ.Διάκου (Πλευρά Β)	Οδικό τμήμα Β												
Συμπεριφορά κίνησης πεζών	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β1	6Β2	7Β1	7Β2	8Β	9Β	10Β	11Β
Πεζοί που κινούνται εντός του πεζοδρομίου (%)	0,33	0,41	0,72	0,79	0,57	0,56	0,64	0,79	0,75	0,64	0,50	0,62	0,71
Πεζοί που κινούνται κατά μήκος της οδού (%)	0,59	0,48	0,24	0,16	0,24	0,22	0,27	0,07	0,13	0,14	0,25	0,23	0,14
Πεζοί που διασχίζουν την οδό από το ενδιάμεσο του οδικού τμήματος (%)	0,07	0,11	0,03	0,05	0,19	0,22	0,09	0,14	0,13	0,21	0,25	0,15	0,14
Πεζοί σύνολο 15 min (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Νόμιμη κίνηση πεζών (%)	0,33	0,41	0,72	0,79	0,57	0,56	0,64	0,79	0,75	0,64	0,50	0,62	0,71
Παραβατική κίνηση πεζών (%)	0,67	0,59	0,28	0,21	0,43	0,44	0,36	0,21	0,25	0,36	0,50	0,38	0,29

Παράρτημα VII: Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών οδικών τμημάτων

Ερ.	Οδός Ιάσωνος: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Α)															
	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α	12Α	13Α	14Α	15Α	16Α
1	4,3	2,7	3,7	4,7	4,7	4,7	2,0	2,3	3,7	3,7	4,0	3,3	4,7	3,7	3,7	3,3
2	5,0	4,7	4,3	5,0	4,7	4,7	3,3	4,3	4,3	4,7	4,7	4,7	5,0	4,7	4,3	4,7
3	5,0	4,7	4,0	5,0	5,0	5,0	4,7	4,3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,7	3,3
4	3,3	4,0	3,7	3,3	3,0	3,3	3,0	2,0	2,7	3,7	3,7	1,7	4,0	3,7	4,0	2,7
5	4,0	3,7	3,7	4,3	4,3	4,0	4,0	3,7	3,7	4,0	4,0	4,7	4,7	4,3	4,0	4,3
6	4,7	4,3	2,3	4,7	4,7	4,7	4,0	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
7	4,7	3,7	3,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	4,0	4,3	4,3	3,0	4,3	3,7	4,0	3,7
8	3,7	3,7	3,7	4,0	4,3	4,0	3,7	3,3	3,7	3,7	3,7	4,0	3,7	3,7	3,3	3,3
9	4,7	4,3	3,3	4,7	4,7	4,7	3,0	3,0	3,7	4,7	4,3	3,0	4,7	4,0	3,7	3,3

Ερ.	Οδός Ιάσωνος: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Β)															
	1Β1	1Β2	2Β1	2Β2	2Β3	3Β1	3Β2	4Β	5Β	6Β1	6Β2	7Β1	7Β2	8Β	9Β1	9Β2
1	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	3,2	3,2	4,3	4,0	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,2	4,2
2	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7	3,8	3,8	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,2	4,2
3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	4,7	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
4	1,5	1,5	3,1	3,1	3,1	3,3	3,3	4,0	1,7	2,5	2,5	2,7	2,7	3,3	2,3	2,3
5	5,0	5,0	4,4	4,4	4,4	4,2	4,2	4,7	4,7	4,2	4,2	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0
6	4,3	4,3	4,0	4,0	4,0	3,2	3,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
7	4,8	4,8	4,6	4,6	4,6	3,2	3,2	4,3	4,7	4,7	4,7	5,0	5,0	5,0	4,2	4,2
8	3,8	3,8	3,4	3,4	3,4	3,7	3,7	4,0	4,0	4,3	4,3	3,7	3,7	4,0	3,3	3,3
9	4,3	4,3	4,6	4,6	4,6	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,7	4,7	4,7	4,3	4,3

Ερ.	Οδός Ιάσωνος: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Β)											
	10Β1	10Β2	11Β1	11Β2	11Β3	12Β1	12Β2	13Β	14Β	15Β	16Β1	16Β2
1	4,8	4,8	4,3	4,3	4,3	4,8	4,8	4,7	4,3	3,3	3,8	3,8
2	5,0	5,0	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8
3	5,0	5,0	4,8	4,8	4,8	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	4,7
4	2,8	2,8	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	3,7	3,0	2,7	1,8	1,8
5	4,2	4,2	3,9	3,9	3,9	4,8	4,8	5,0	4,3	4,3	4,5	4,5
6	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	4,7	4,7	4,7	4,0	4,3	4,3	4,3
7	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	4,3	4,3	4,3
8	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	4,3	4,3	4,0	3,7	3,7	3,7	3,7
9	4,3	4,3	4,7	4,7	4,7	5,0	5,0	5,0	4,7	4,0	4,3	4,3

Ερ.	Οδός 28ης Οκτωβρίου: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Α)															
	1Α1	1Α2	2Α	3Α1	3Α2	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α1	9Α2	10Α	11Α	12Α	13Α
1	3,5	3,5	3,0	3,7	3,7	4,0	4,0	4,0	3,3	3,7	2,3	2,3	3,3	3,7	3,0	3,0
2	4,0	4,0	3,7	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3
3	4,0	4,0	4,7	2,2	2,2	3,0	2,7	2,3	2,3	4,0	2,5	2,5	3,7	3,0	3,3	3,3
4	2,7	2,7	2,3	2,7	2,7	2,0	2,3	2,0	3,7	2,7	2,7	2,7	3,7	2,0	2,3	2,3
5	3,8	3,8	4,0	3,3	3,3	3,3	3,3	3,0	3,7	3,7	3,5	3,5	3,7	3,7	3,7	4,0
6	3,5	3,5	2,7	3,0	3,0	3,7	3,7	3,7	4,0	4,0	3,2	3,2	4,0	4,0	4,0	4,3
7	3,8	3,8	4,0	3,0	3,0	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	2,2	2,2	3,0	3,3	3,7	3,3
8	3,0	3,0	4,7	2,3	2,3	2,7	2,7	2,7	3,0	3,0	2,3	2,3	2,7	3,0	3,3	3,0
9	3,5	3,5	4,0	2,7	2,7	3,7	3,7	3,0	3,0	3,7	2,3	2,3	3,3	3,7	3,7	3,3
Ερ.	Οδός 28ης Οκτωβρίου: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Β)															
	1Β1	2Β1	2Β2	3Β	4Β	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β	11Β	12Β	13Β		
1	3,7	3,5	3,5	3,0	4,0	3,0	3,3	3,7	3,7	2,3	2,7	3,3	3,0	3,3		
2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	3,7	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3		
3	3,7	4,2	4,2	2,7	4,0	3,7	3,0	2,7	3,7	2,3	1,7	2,7	2,7	3,3		
4	2,7	3,3	3,3	2,0	3,7	2,0	3,7	2,3	1,7	3,0	3,3	2,3	2,7	2,3		
5	3,7	3,7	3,7	3,7	3,0	3,3	3,7	3,3	3,3	3,7	3,3	3,7	3,7	4,0		
6	3,3	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,7	4,0	4,0	4,0	4,3		
7	3,7	3,7	3,7	3,0	4,0	3,3	3,3	3,3	3,7	2,0	2,3	3,3	2,3	3,0		
8	3,0	3,7	3,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,7	2,3	2,3	3,0	3,0	3,3		
9	3,7	3,7	3,7	3,0	4,0	3,3	3,3	3,0	3,7	2,0	2,3	3,3	2,7	3,7		

Ερ.	Οδός Γαζή: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Α)									
	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α
1	2,7	4,3	2,3	2,3	4,0	4,3	4,3	3,7	4,3	4,3
2	3,7	4,3	4,3	4,0	3,3	5,0	5,0	5,0	4,3	5,0
3	3,0	3,0	2,3	2,0	4,0	3,7	4,3	5,0	5,0	3,7
4	1,0	1,3	3,0	2,3	2,3	2,7	2,3	1,7	4,0	2,7
5	3,3	2,7	2,7	2,7	2,7	3,0	4,3	4,3	4,3	3,0
6	4,0	4,0	4,0	4,0	4,3	4,3	4,3	4,0	3,3	4,0
7	3,7	4,0	3,0	3,3	4,3	4,7	4,7	4,3	5,0	4,7
8	3,7	3,7	3,3	3,0	3,3	3,7	3,7	4,0	5,0	3,7
9	2,7	3,3	2,3	2,7	4,0	4,3	4,7	4,7	5,0	4,7
Ερ.	Οδός Γαζή: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Β)									
	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β
1	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	4,0	4,0	3,0	2,0	3,0
2	5,0	3,3	4,7	4,0	4,3	4,7	4,7	5,0	5,0	5,0
3	5,0	1,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,7	3,7	3,7
4	1,0	1,0	1,0	4,0	2,0	2,0	2,0	4,0	3,0	5,0
5	4,0	2,7	4,0	3,7	3,0	3,3	4,0	3,0	3,0	3,0
6	4,3	4,0	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,0	4,0	4,0
7	4,0	3,0	3,0	2,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0
8	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0
9	4,0	2,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0

Ερ.	Οδός Κ.Καρτάλη: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Α)											
	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α	12Α
1	3,3	4,3	3,3	4,3	4,3	5,0	4,3	4,3	4,7	4,3	4,7	4,0
2	4,7	4,3	4,3	5,0	4,7	5,0	4,3	4,7	4,7	4,7	5,0	4,7
3	4,3	5,0	5,0	5,0	4,7	5,0	4,3	5,0	5,0	4,3	5,0	5,0
4	3,0	3,7	3,3	4,0	4,0	3,7	3,7	4,0	3,7	3,3	3,0	3,0
5	4,0	3,0	4,7	3,7	4,0	5,0	4,0	3,7	4,0	3,7	4,0	4,7
6	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
7	3,7	5,0	4,0	5,0	4,3	5,0	4,3	4,3	5,0	5,0	5,0	4,7
8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
9	4,0	5,0	4,0	5,0	4,7	5,0	4,3	4,7	5,0	5,0	5,0	5,0
Ερ.	Οδός Κ.Καρτάλη: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Β)											
	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β	11Β	12Β
1	3,3	3,7	4,0	4,3	4,0	5,0	4,7	4,3	5,0	4,7	4,7	4,7
2	4,7	4,7	4,7	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	5,0	5,0	5,0	4,7
3	4,0	4,7	4,7	4,7	4,3	4,7	4,3	4,3	4,0	5,0	4,0	4,3
4	2,3	3,7	3,0	4,0	3,7	2,7	3,7	4,0	2,7	4,0	3,3	1,7
5	3,3	3,3	4,0	3,7	3,7	4,7	4,0	3,3	3,3	3,0	3,7	4,0
6	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
7	3,3	4,3	4,3	5,0	4,3	5,0	4,7	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
8	3,7	3,7	3,7	4,0	4,0	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
9	3,7	4,7	4,3	4,7	4,0	4,7	4,3	4,7	4,7	5,0	4,7	4,3

Ερ.	Οδός Κοραή: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Α)									
	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α
1	3,0	3,3	2,3	2,3	2,7	1,7	3,3	4,0	4,0	2,3
2	4,3	4,0	4,0	3,7	3,0	3,0	3,7	3,3	3,0	3,3
3	2,7	3,7	2,0	2,7	2,7	2,3	3,0	3,0	2,7	2,7
4	2,7	2,7	1,3	2,0	2,3	2,3	2,7	2,7	3,0	3,0
5	2,0	2,3	3,7	4,7	4,0	3,3	2,3	2,7	2,0	2,0
6	3,7	3,7	3,7	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,7	3,3
7	3,0	3,3	2,0	2,7	2,7	2,7	3,7	4,0	4,0	3,7
8	2,0	2,7	2,0	2,7	2,7	3,3	3,7	2,7	3,0	2,7
9	3,7	3,0	2,3	3,0	2,7	3,3	3,3	3,0	3,0	3,0

Ερ.	Οδός Κοραή: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Β)										
	1Β	2Β	3Β	4Β1	4Β2	5Β	6Β	7Β	8Β	9Β	10Β
1	3,7	2,7	2,3	2,5	2,5	2,7	2,0	3,7	3,7	2,7	3,7
2	4,3	4,3	4,0	4,0	4,0	4,3	3,0	3,3	4,0	2,7	3,3
3	3,3	2,3	2,7	3,2	3,2	2,7	2,7	4,0	3,7	2,7	2,7
4	3,0	2,3	2,3	1,7	1,7	2,0	2,7	3,7	1,7	2,3	2,7
5	2,3	2,3	4,0	4,5	4,5	4,0	3,7	3,7	2,7	2,7	2,7
6	3,7	3,7	3,7	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,7	3,3
7	2,7	2,3	2,7	2,7	2,7	2,3	2,3	4,3	3,0	3,0	3,3
8	2,0	2,3	2,0	3,0	3,0	2,7	3,3	3,7	2,7	2,7	2,7
9	2,7	2,3	3,0	3,2	3,2	3,0	2,7	4,0	3,3	2,7	2,3

Ερ.	Οδός Αθ. Διάκου: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Α)										
	1Α	2Α	3Α	4Α	5Α	6Α	7Α	8Α	9Α	10Α	11Α
1	1,0	1,0	1,7	3,0	1,7	3,7	3,7	3,3	3,7	2,3	3,3
2	3,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,0	4,3	3,3	4,0	3,0	2,7
3	2,3	1,0	2,3	2,7	2,7	3,0	2,7	2,3	2,3	2,0	3,7
4	1,7	2,7	2,3	2,3	1,7	2,3	2,7	3,3	3,0	3,0	2,7
5	3,0	2,3	4,0	5,0	4,3	4,0	3,0	2,7	2,3	2,3	2,0
6	2,0	2,0	2,7	4,0	4,3	4,3	4,0	4,0	3,7	3,7	3,3
7	1,0	1,0	2,0	2,3	1,3	3,7	4,3	4,0	3,7	2,7	3,7
8	1,7	1,7	3,0	2,7	2,3	3,0	3,0	3,7	2,7	3,0	3,3
9	1,7	1,0	2,0	2,7	2,0	3,3	3,3	3,7	2,7	2,7	3,0

Ερ.	Οδός Αθ. Διάκου: Βαθμολόγηση οδικών τμημάτων (Β)												
	1Β	2Β	3Β	4Β	5Β	6Β1	6Β2	7Β1	7Β2	8Β	9Β	10Β	11Β
1	1,3	2,3	3,0	3,3	2,3	2,3	2,3	3,3	3,3	3,7	3,3	2,7	3,0
2	4,3	4,3	3,7	3,7	4,3	3,0	3,0	4,0	4,0	3,3	4,0	3,7	3,3
3	2,0	2,3	5,0	3,7	3,7	1,7	1,7	3,3	3,3	3,7	1,0	3,0	3,3
4	1,7	2,3	2,3	2,3	1,7	2,7	2,7	2,7	2,7	3,3	4,0	3,0	2,7
5	3,0	3,0	3,7	5,0	4,0	3,7	3,7	2,7	2,7	3,3	1,7	2,3	2,3
6	2,0	2,0	2,7	3,7	4,0	4,3	4,3	4,0	4,0	4,0	2,7	3,7	3,3
7	1,7	2,3	4,7	3,0	3,0	2,7	2,7	3,3	3,3	3,7	2,7	3,7	3,7
8	1,7	2,3	4,0	3,0	2,7	2,7	2,7	3,7	3,7	3,7	2,0	3,3	3,3
9	1,7	2,7	4,0	3,3	3,0	2,7	2,7	3,7	3,7	3,7	2,0	3,0	3,0

Παράρτημα VIII: Βαθμολόγηση χαρακτηριστικών διαβάσεων

Ερ.	Οδός Ιάσονος: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Α)						
	1Α_2Α	2Α_3Α	3Α_4Α	5Α_6Α	6Α_7Α	8Α_9Α	9Α_10Α
1	4,5	3,7	4,5	4,5	5,0	4,2	4,3
2	4,5	4,0	4,3	4,0	4,7	4,3	4,7
3	3,7	3,0	3,0	2,3	5,0	4,3	3,0
4	4,7	3,7	4,3	4,7	4,3	4,3	4,0
5	4,3	3,3	3,7	3,7	4,7	4,3	4,0
6	4,7	3,7	4,0	3,3	5,0	4,7	4,0

Ερ.	Οδός Ιάσονος: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Β)															
	1Β2_2Β1	2Β3_3Β	3Β2_4Β	5Β_6Β1	6Β2_7Β1	8Β_9Β1	6Β2_7Β1	7Β2_8Β	9Β2_10Β1	10Β2_11Β1	11Β3_12Β1	12Β2_13Β	13Β_14Β	14Β_15Β	15Β_16Β1	16Β1_16Β2
1	4,2	3,5	3,8	3,5	3,5	5,0	4,8	5,0	5,0	4,8	5,0	5,0	5,0	4,3	2,8	4,8
2	3,8	3,5	2,8	4,0	4,0	4,3	3,8	5,0	4,8	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	3,7	4,7
3	2,3	3,0	2,7	2,7	4,0	4,0	4,0	4,0	3,3	5,0	5,0	4,3	5,0	4,0	3,7	3,0
4	4,3	3,7	4,0	4,0	4,7	4,0	4,7	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,7	4,3	3,7	4,0
5	4,3	3,3	4,0	3,7	4,7	4,3	4,7	4,3	4,3	4,7	5,0	4,0	4,3	3,3	3,7	3,3
6	3,7	3,3	3,7	3,7	4,7	4,3	4,7	4,7	4,7	4,7	5,0	4,7	5,0	3,0	3,3	3,7

Ερ.	Οδός 28ης Οκτωβρίου: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Α)												
	1Α1_1Α2	1Α2_2Α	2Α_3Α1	3Α2_4Α	4Α_5Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α1	9Α2_10Α	10Α_11Α	11Α_12Α	12Α_13Α
1	4,7	3,0	3,0	3,2	4,0	4,0	2,8	4,3	3,0	2,7	4,2	3,7	3,8
2	4,3	4,7	3,7	2,7	3,3	3,3	2,8	4,3	2,8	2,0	3,5	3,8	3,0
3	3,0	5,0	3,7	1,7	3,3	2,7	3,0	5,0	3,0	2,7	3,7	4,3	3,3
4	5,0	5,0	4,3	5,0	2,0	4,0	3,7	3,7	4,0	4,3	4,3	4,3	4,3
5	4,3	4,7	3,0	3,0	4,3	3,7	3,3	4,3	3,7	3,3	4,3	5,0	5,0
6	4,0	4,7	3,7	2,7	3,3	3,3	3,0	4,3	3,0	2,7	4,7	5,0	3,7
Ερ.	Οδός 28ης Οκτωβρίου: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Β)												
	1Β_2Β1	2Β1_2Β2	2Β2_3Β	3Β_4Β	4Β_5Β	5Β_6Β	6Β_7Β	7Β_8Β	8Β_9Β	9Β_10Β	10Β_11Β	11Β_12Β	12Β_13Β
1	3,7	4,0	4,0	3,5	3,3	4,2	3,3	4,2	3,8	3,5	3,8	4,0	4,0
2	3,0	3,2	2,8	3,5	2,3	3,7	3,0	4,3	3,3	2,7	1,7	4,3	3,0
3	3,0	3,0	3,0	3,0	1,7	3,0	3,0	5,0	3,3	4,0	1,7	4,3	3,3
4	4,7	4,3	4,3	4,3	1,7	4,7	4,3	4,3	4,3	5,0	4,3	3,7	5,0
5	4,0	4,0	3,0	3,3	3,7	4,0	3,0	5,0	4,0	5,0	4,3	5,0	4,0
6	3,0	3,7	3,0	3,0	2,0	4,0	3,0	4,7	3,7	4,3	2,3	4,7	3,0

Ερ.	Οδός Γαζή: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Α)								
	1Α_2Α	2Α_3Α	3Α_4Α	4Α_5Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α	9Α_10Α
1	3,7	4,5	4,0	3,5	5,0	4,0	4,5	4,3	4,7
2	4,3	2,5	3,7	3,7	3,2	4,0	4,0	4,5	4,7
3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,0	3,3	3,7	3,7	4,7
4	3,3	3,7	3,3	2,7	3,0	4,3	4,0	3,7	4,3
5	3,7	3,3	3,7	3,7	4,0	4,3	3,3	4,0	4,3
6	3,7	3,3	3,7	3,0	3,3	3,7	4,0	3,3	5,0
Ερ.	Οδός Γαζή: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Β)								
	1Β_2Β	2Β_3Β	3Β_4Β	4Β_5Β	5Β_6Β	6Β_7Β	7Β_8Β	8Β_9Β	9Β_10Β
1	2,3	3,8	3,7	3,7	1,7	4,2	4,7	4,5	4,2
2	2,8	2,3	3,8	3,5	3,2	2,8	4,0	4,2	4,0
3	3,3	3,0	3,0	3,3	3,0	3,3	3,3	4,7	3,7
4	3,0	3,7	3,7	2,3	4,3	4,0	3,0	5,0	4,0
5	4,0	3,3	3,7	3,0	3,3	4,0	3,7	5,0	4,0
6	3,0	3,3	3,7	3,0	2,7	3,7	3,7	4,7	4,0

Ερ.	Οδός Κ.Καρτάλη: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Α)										
	1Α_2Α	2Α_3Α	3Α_4Α	4Α_5Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α	9Α_10Α	10Α_11Α	11Α_12Α
1	4,7	4,3	4,7	3,8	4,7	3,8	3,8	3,7	3,2	3,8	3,3
2	4,8	5,0	5,0	3,7	4,7	3,7	4,0	3,5	4,0	4,3	3,8
3	4,3	5,0	5,0	5,0	4,7	4,7	3,7	4,0	3,7	3,7	3,3
4	5,0	4,0	4,0	4,7	4,0	4,7	4,3	4,7	2,7	3,7	3,3
5	5,0	5,0	4,3	5,0	4,3	4,7	4,7	3,7	3,0	3,7	4,3
6	5,0	5,0	5,0	4,3	4,3	4,3	4,3	3,3	3,3	4,3	3,7
Ερ.	Οδός Κ.Καρτάλη: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Β)										
	1Β_2Β	2Β_3Β	3Β_4Β	4Β_5Β	5Β_6Β	6Β_7Β	7Β_8Β	8Β_9Β	9Β_10Β	11Β_12Β	12Β_13Β
1	3,7	4,8	5,0	3,5	5,0	3,3	4,5	5,0	4,2	4,2	5,0
2	5,0	4,8	5,0	3,5	5,0	4,2	3,7	3,5	4,2	4,5	4,3
3	4,3	5,0	5,0	3,7	5,0	5,0	4,3	3,7	3,3	3,3	3,7
4	5,0	4,3	5,0	5,0	4,7	4,3	3,0	4,0	2,3	3,3	3,3
5	4,3	5,0	5,0	4,7	4,7	5,0	4,7	4,0	3,7	4,0	4,0
6	4,3	5,0	5,0	4,0	5,0	4,7	4,0	3,7	3,0	4,0	4,0

Ερ.	Οδός Κοραή: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Α)									
	1Α_2Α	2Α_3Α	3Α_4Α	4Α_5Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α	9Α_10Α	
1	3,7	3,7	3,8	3,5	3,5	2,5	4,3	2,7	3,0	
2	4,7	3,3	2,8	4,2	3,5	2,3	4,8	3,5	3,0	
3	4,7	3,0	3,0	3,7	3,7	3,3	4,7	3,3	3,0	
4	3,7	3,3	4,7	4,7	4,3	4,0	4,3	4,3	4,0	
5	5,0	3,7	3,3	3,7	3,3	3,3	4,7	3,3	3,3	
6	5,0	3,3	3,3	3,7	3,3	2,7	4,7	3,0	2,7	
Ερ.	Οδός Κοραή: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Β)									
	1Β_2Β	2Β_3Β	3Β_4Β	4Β1_4Β2	4Β2_5Β	5Β_6Β	6Β_7Β	7Β_8Β	8Β_9Β	9Β_10Β
1	4,3	3,2	4,2	2,8	2,5	2,2	4,5	3,8	4,7	3,2
2	4,3	2,7	3,8	2,3	2,2	2,2	4,2	4,3	2,8	3,0
3	4,3	2,0	3,7	2,3	3,3	3,7	3,3	4,7	3,7	3,7
4	4,3	3,3	4,7	4,3	4,3	4,0	4,0	4,3	4,3	4,3
5	5,0	3,7	3,0	4,3	3,7	3,3	3,7	4,7	3,3	3,3
6	5,0	2,7	3,7	2,7	2,7	2,3	3,3	4,7	3,3	3,7

Ερ.	Οδός Διάκου: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Α)									
	1Α_2Α	2Α_3Α	3Α_4Α	4Α_5Α	5Α_6Α	6Α_7Α	7Α_8Α	8Α_9Α	9Α_10Α	10Α_11Α
1	4,0	2,2	2,8	2,7	3,2	2,8	3,3	4,7	3,7	4,2
2	5,0	2,7	2,0	1,3	2,3	2,8	3,0	4,7	2,2	3,3
3	4,3	3,3	3,0	3,0	3,0	3,3	3,0	4,7	2,0	2,3
4	4,0	4,0	3,3	4,3	4,0	4,3	4,3	3,7	4,3	4,0
5	4,3	4,0	3,0	3,0	3,7	3,7	3,7	4,7	3,7	3,7
6	5,0	2,7	2,7	2,0	3,3	3,3	3,7	4,7	2,7	3,7
Ερ.	Οδός Διάκου: Βαθμολόγηση διαβάσεων (Β)									
	1Β_2Β	2Β_3Β	3Β_4Β	4Β_5Β	5Β_6Β	6Β_7Β	7Β_8Β	8Β_9Β	9Β_10Β	10Β_11Β
1	4,7	3,7	3,0	2,8	3,0	4,5	2,5	3,8	3,0	2,0
2	5,0	5,0	2,7	3,0	3,2	4,3	2,3	4,0	1,7	1,3
3	4,7	5,0	2,7	2,7	3,3	3,3	3,3	4,3	2,0	2,0
4	4,0	4,0	4,3	4,0	5,0	4,0	4,3	3,7	3,3	1,7
5	4,7	5,0	3,3	4,0	3,7	4,0	3,7	4,7	3,3	3,3
6	5,0	5,0	3,0	3,0	3,3	4,3	2,7	4,7	2,7	2,0